

Motor independiente del convertidor de frecuencia  
para las bombas centrífugas

## PumpDrive R (KSB202)

Rango de potencia 0,25-90 kW

## Manual de funcionamiento/instalación



KSB202

**AVISO!**

Utilice el convertidor de frecuencia KSB202 con motores síncronos de reluctancia (SynRM) únicamente en aplicaciones de bombas y ventiladores.

**AVISO!**

No haga que el convertidor de frecuencia KSB202 funcione con motores síncronos de reluctancia (SynRM) por encima de 200 r/min sin acoplar una carga. Para comprobar el sentido de giro, utilice la función designada *capítulo 5.5 Comprobación del giro del motor*.



## Índice

<b>1 Introducción</b>	<b>4</b>
1.1 Finalidad del manual de funcionamiento	4
1.2 Recursos adicionales	4
1.3 Versión del documento y del software	4
1.4 Vista general del producto	4
1.5 Aprobaciones y certificados	8
1.6 Eliminación	8
<b>2 Seguridad</b>	<b>9</b>
2.1 Símbolos de seguridad	9
2.2 Personal cualificado	9
2.3 Medidas de seguridad	9
<b>3 Instalación mecánica</b>	<b>11</b>
3.1 Desembalaje	11
3.2 Entornos de instalación	11
3.3 Montaje	11
<b>4 Instalación eléctrica</b>	<b>14</b>
4.1 Instrucciones de seguridad	14
4.2 Instalación conforme a EMC	14
4.3 Toma de tierra	14
4.4 Esquema del cableado	15
4.5 Acceso	17
4.6 Conexión del motor	17
4.7 Conexión de red de CA	18
4.8 Cableado de control	19
4.8.1 Tipos de terminal de control	19
4.8.2 Cableado a los terminales de control	20
4.8.3 Activación del funcionamiento del motor (terminal 27)	20
4.8.4 Selección de la entrada de tensión / intensidad (interruptores)	21
4.8.5 Comunicación serie RS485	21
4.9 Lista de verificación de la instalación	22
<b>5 Puesta en marcha</b>	<b>24</b>
5.1 Instrucciones de seguridad	24
5.2 Conexión de potencia	24
5.3 Funcionamiento del panel de control local	24
5.3.1 Panel de control local	24
5.3.2 Disposición del GLCP	25

5.3.3 Ajustes de parámetros	26
5.3.4 Cargar / descargar datos al / del LCP	26
5.3.5 Cambio de los ajustes de parámetros	26
5.3.6 Restablecimiento de los ajustes predeterminados	27
<b>5.4 Programación básica</b>	<b>27</b>
5.4.1 Puesta en marcha con SmartStart	27
5.4.2 Puesta en marcha mediante [Main Menu]	28
5.4.3 Ajuste del motor asíncrono	28
5.4.4 Ajuste Motor PM en VVC <sup>+</sup>	29
5.4.5 Ajuste de motor SynRM mediante VVC <sup>+</sup>	30
5.4.6 Optimización automática de la energía (AEO)	31
5.4.7 Adaptación automática del motor (AMA)	31
5.5 Comprobación del giro del motor	32
5.6 Prueba de control local	32
5.7 Arranque del sistema	32
<b>6 Ejemplos de configuración de la aplicación</b>	<b>33</b>
<b>7 Mantenimiento, diagnóstico y resolución de problemas</b>	<b>37</b>
7.1 Mantenimiento y servicio	37
7.2 Mensajes de estado	37
7.3 Tipos de advertencias y alarmas	40
7.4 Lista de Advertencias y Alarmas	40
7.5 Resolución de problemas	48
<b>8 Especificaciones</b>	<b>52</b>
8.1 Datos eléctricos	52
8.1.1 Fuente de alimentación de red 1 × 200-240 V CA	52
8.1.2 Fuente de alimentación de red 3 × 200-240 V CA	53
8.1.3 Fuente de alimentación de red 1 × 380-480 V CA	57
8.1.4 Fuente de alimentación de red 3 × 380-480 V CA	58
8.1.5 Fuente de alimentación de red 3 × 525-600 V CA	62
8.1.6 Alimentación de red 3 × 525-690 V CA	66
8.2 Alimentación de red	69
8.3 Salida del motor y datos del motor	69
8.4 Condiciones ambientales	70
8.5 Especificaciones del cable	70
8.6 Entrada/salida de control y datos de control	70
8.7 Pares de apriete de conexión	73
8.8 Fusibles y magnetotérmicos	74
8.9 Potencias de salida, peso y dimensiones	83

<b>9 Anexo</b>	84
9.1 Símbolos, abreviaturas y convenciones	84
9.2 Estructura de menú de parámetros	84
<b>Índice</b>	89

1

# 1 Introducción

## 1.1 Finalidad del manual de funcionamiento

Este manual de funcionamiento proporciona información para instalar y poner en marcha el convertidor de frecuencia de forma segura.

El manual de funcionamiento está diseñado para su utilización por parte de personal cualificado. Lea y siga el manual de funcionamiento para utilizar el convertidor de frecuencia de forma segura y profesional y preste especial atención a las instrucciones de seguridad y las advertencias generales. Conserve este manual de funcionamiento junto con el convertidor de frecuencia en todo momento.

## 1.2 Recursos adicionales

Tiene a su disposición otros recursos para comprender la programación y las funciones avanzadas del convertidor de frecuencia.

- La *Guía de programación* proporciona información detallada sobre cómo trabajar con parámetros, así como numerosos ejemplos de aplicación.
- La *Guía de diseño* proporciona información detallada sobre las capacidades y las funcionalidades para diseñar sistemas de control de motores.
- Instrucciones de funcionamiento con equipos opcionales.

## 1.3 Versión del documento y del software

Este manual se revisa y se actualiza de forma periódica. Le agradecemos cualquier sugerencia de mejoras. Envíe sus comentarios por correo electrónico a la dirección [techcom\\_change\\_request@danfoss.com](mailto:techcom_change_request@danfoss.com), junto con la referencia de la versión del documento.

La *Tabla 1.1* muestra las versiones de documento y software.

Edición	Comentarios	Versión de software
MG21H2xx	Sustituye a la MG21H1xx	2.x

Tabla 1.1 Versión del documento y del software

## 1.4 Vista general del producto

### 1.4.1 Uso previsto

El convertidor de frecuencia es un controlador electrónico del motor diseñado para:

- Regular la velocidad del motor en respuesta a la realimentación del sistema o a comandos remotos de controladores externos. Un sistema Power Drive consiste en un convertidor de frecuencia, el motor y el equipo accionado por el motor.
- Supervisión del estado del motor y el sistema.

En función de la configuración, el convertidor de frecuencia puede utilizarse en aplicaciones independientes o formar parte de un equipo o instalación de mayor tamaño.

El convertidor de frecuencia es apto para su uso en entornos residenciales, industriales y comerciales, de acuerdo con la legislación, las normativas y los límites de emisión locales, tal y como se describen en la guía de diseño.

### Convertidores de frecuencia monofásicos (S2 y S4) instalados en la UE

Se aplican las siguientes limitaciones:

- Las unidades con una intensidad de entrada inferior a 16 A y una potencia de entrada superior a 1 kW están destinadas únicamente a uso profesional en comercios, oficinas o industrias, por lo que no se venderán al público general.
- Las áreas de aplicación indicadas son piscinas públicas, abastecimientos públicos de agua, agricultura, edificios comerciales e industrias. Las demás unidades monofásicas solo están diseñadas para uso privado con sistemas de tensión baja como interfaz con el suministro público solo a un nivel de tensión media o alta.
- Los operadores de sistemas privados deben garantizar que el entorno CEM cumple con la norma CEI 61000-3-6 y / o los acuerdos contractuales.

**AVISO!**

En un entorno residencial, este producto puede producir radiointerferencias, en cuyo caso puede que se tengan que tomar las medidas de mitigación pertinentes.

**Posible uso indebido**

No utilice el convertidor de frecuencia en aplicaciones que no cumplan con los entornos y condiciones de funcionamiento especificados. Garantice la conformidad con las condiciones especificadas en *capítulo 8 Especificaciones* .

## 1.4.2 Características

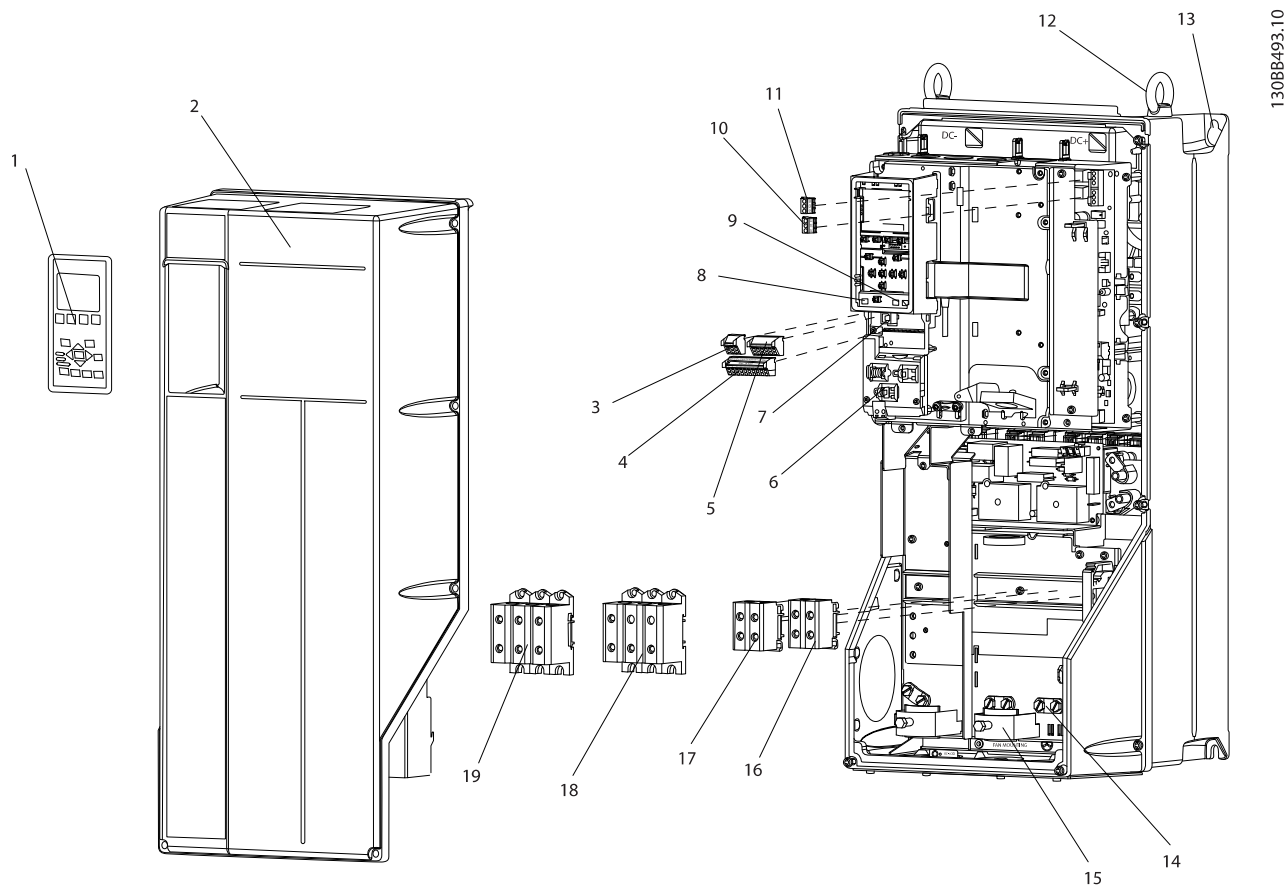
El KSB202 está diseñado para aplicaciones de agua y aguas residuales. La gama de funciones de serie y opcionales incluye:

- Control en cascada.
- Detección de funcionamiento en seco.
- Detección de fin de curva.
- SmartStart.
- Alternancia del motor.
- Barrido.
- Rampas de dos pasos.
- Confirmación del caudal.
- Protección de válvula de retención.
- Safe Torque Off.
- Detección de caudal bajo.
- Lubricación previa/posterior.
- Modo llenado de tuberías.
- Modo reposo.
- Reloj en tiempo real.
- Textos informativos configurables por el usuario.
- Advertencias y alarmas.
- Protección por contraseña.
- Protección de sobrecarga.
- Smart Logic Control.
- Potencia de salida dual (Sobrecarga alta/normal).



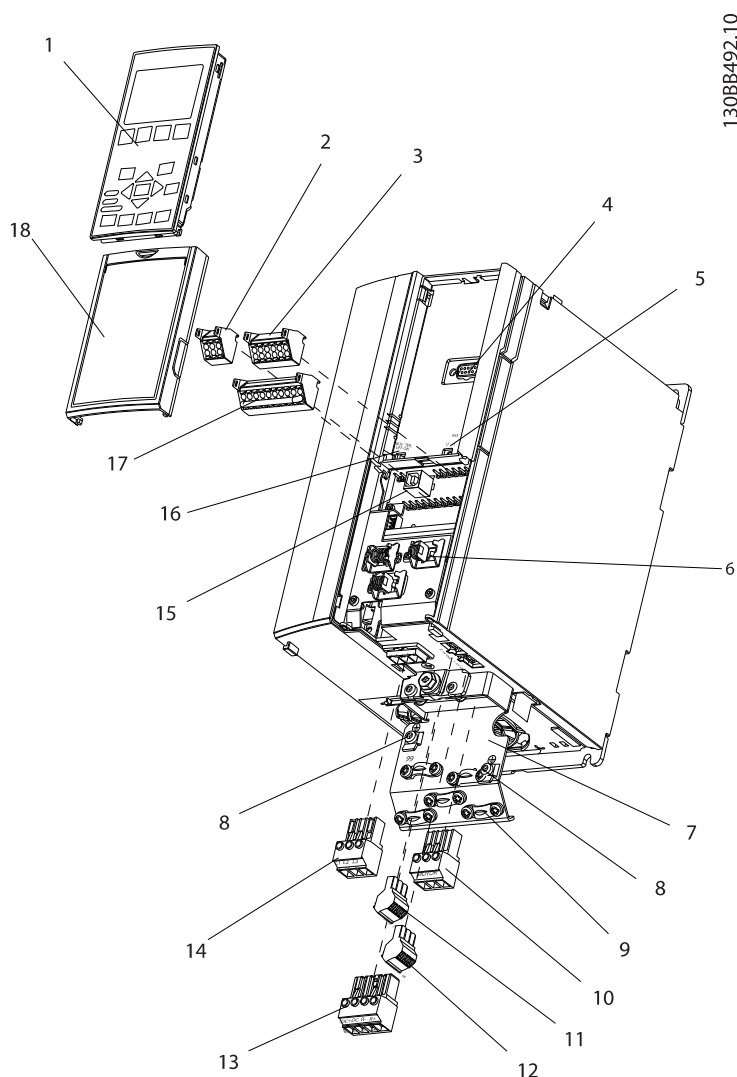
1.4.3 Despieces

1



1	Panel de control local (LCP)	11	Relé 2 (04, 05, 06)
2	Tapa	12	Anillo de elevación
3	Conectorbus serie RS485	13	Ranura de montaje
4	E/S digital y fuente de alimentación de 24 V	14	Abrazadera para toma de tierra (PE)
5	Conector E/S analógico	15	Conector de apantallamiento de cables
6	Conector de apantallamiento de cables	16	Terminal de freno (-81, +82)
7	Conector USB	17	Terminal de carga compartida (bus de CC) (-88, +89)
8	Interruptor terminal de bus serie	18	Terminales de salida del motor 96 (U), 97 (V), 98 (W)
9	Interruptores analógicos (A53), (A54)	19	Terminales de entrada de red 91 (L1), 92 (L2), 93 (L3)
10	Relé 1 (01, 02, 03)		

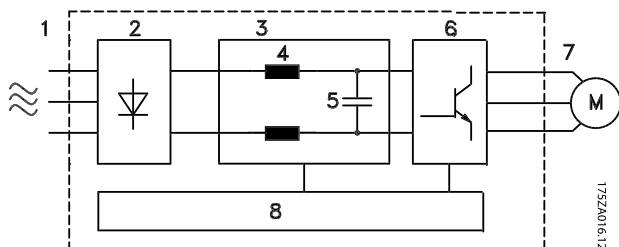
Ilustración 1.1 Despiece de la protección de tipo B y C, IP55 y IP66



1	Panel de control local (LCP)	10	Terminales de salida del motor 96 (U), 97 (V), 98 (W)
2	Conectorbus serie RS485 (+68, -69)	11	Relé 2 (01, 02, 03)
3	Conector E/S analógico	12	Relé 1 (04, 05, 06)
4	Conector de entrada LCP	13	Terminales de freno (-81, +82) y de carga compartida (-88, +89)
5	Interruptores analógicos (A53), (A54)	14	Terminales de entrada de red 91 (L1), 92 (L2), 93 (L3)
6	Conector de apantallamiento de cables	15	Conector USB
7	Placa de desacoplamiento	16	Interruptor terminal de bus serie
8	Abrazadera para toma de tierra (PE)	17	E/S digital y fuente de alimentación de 24 V
9	Abrazadera de toma de tierra de cable apantallado y protector de cable	18	Tapa

Ilustración 1.2 Despiece de la protección de tipo A, IP20

La *Ilustración 1.3* es un diagrama de bloques de los componentes internos del convertidor de frecuencia. Consulte sus funciones en la *Tabla 1.2*.



**Ilustración 1.3** Diagrama de bloques de convertidor de frecuencia

Área	Denominación	Funciones
8	Circuitos de control	<ul style="list-style-type: none"> <li>La potencia de entrada, el procesamiento interno, la salida y la intensidad del motor se monitorizan para proporcionar un funcionamiento y un control eficientes.</li> <li>Se monitorizan y ejecutan los comandos externos y la interfaz de usuario.</li> <li>Puede suministrarse salida de estado y control.</li> </ul>

**Tabla 1.2** Leyenda de la *Ilustración 1.3*

Área	Denominación	Funciones
1	Entrada de red	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fuente de alimentación de la red de CA trifásica al convertidor de frecuencia.</li> </ul>
2	Rectificador	<ul style="list-style-type: none"> <li>El puente del rectificador convierte la entrada de CA en corriente CC para suministrar electricidad al inversor.</li> </ul>
3	Bus de CC	<ul style="list-style-type: none"> <li>El circuito de bus de CC intermedio gestiona la intensidad de CC.</li> </ul>
4	Bobinas de CC	<ul style="list-style-type: none"> <li>Filtran la tensión de circuito de CC intermedio.</li> <li>Prueban la protección transitoria de red.</li> <li>Reducen la corriente RMS.</li> <li>Elevan el factor de potencia reflejado de vuelta a la línea.</li> <li>Reducen los armónicos en la entrada de CA.</li> </ul>
5	Banco de condensadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>Almacena la potencia de CC.</li> <li>Proporciona protección ininterrumpida para pérdidas de potencia cortas.</li> </ul>
6	Inversor	<ul style="list-style-type: none"> <li>Convierte la CC en una forma de onda de CA PWM controlada para una salida variable controlada al motor.</li> </ul>
7	Salida al motor	<ul style="list-style-type: none"> <li>Regula la potencia de salida trifásica al motor.</li> </ul>

### 1.4.4 Tipos de protección y potencias de salida

Consulte el *capítulo 8.9 Potencias de salida, peso y dimensiones* para obtener información acerca de los tipos de protección y las potencias de salida de los convertidores de frecuencia.

### 1.5 Aprobaciones y certificados

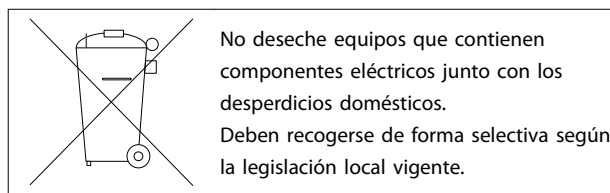


Hay disponibles más homologaciones y certificados. Póngase en contacto con el socio local de KSB. Los convertidores de frecuencia con tipo de protección T7 (525-690 V) solo disponen de certificado UL para 525-600 V.

El convertidor de frecuencia cumple los requisitos de la norma UL508C de retención de memoria térmica. Si desea obtener más información, consulte la sección «Protección térmica del motor» en la Guía de diseño específica del producto.

Para conocer la conformidad con el Acuerdo europeo relativo al transporte internacional de mercancías peligrosas por vías navegables (ADN), consulte el apartado *Instalación conforme con ADN* de la guía de diseño específica del producto.

### 1.6 Eliminación



## 2 Seguridad

### 2.1 Símbolos de seguridad

En este manual se utilizan los siguientes símbolos:

#### **⚠️ ADVERTENCIA**

Indica situaciones potencialmente peligrosas que pueden producir lesiones graves o incluso la muerte.

#### **⚠️ PRECAUCIÓN**

Indica una situación potencialmente peligrosa que puede producir lesiones leves o moderadas. También puede utilizarse para alertar contra prácticas no seguras.

#### **AVISO!**

Indica información importante, entre la que se incluyen situaciones que pueden producir daños en el equipo u otros bienes.

### 2.2 Personal cualificado

Se precisan un transporte, un almacenamiento, una instalación, un funcionamiento y un mantenimiento correctos y fiables para que el convertidor de frecuencia funcione de un modo seguro y sin ningún tipo de problemas. Este equipo únicamente puede ser manejado o instalado por personal cualificado.

El personal cualificado es aquel personal formado que está autorizado para instalar, poner en marcha y efectuar el mantenimiento de equipos, sistemas y circuitos conforme a la legislación y la regulación vigentes. Asimismo, el personal cualificado debe estar familiarizado con las instrucciones y medidas de seguridad descritas en este manual de funcionamiento.

### 2.3 Medidas de seguridad

#### **⚠️ ADVERTENCIA**

##### TENSIÓN ALTA

Los convertidores de frecuencia contienen tensión alta cuando están conectados a una entrada de red de CA, a un suministro de CC o a una carga compartida. Si la instalación, el arranque y el mantenimiento no son efectuados por personal cualificado, pueden causarse lesiones graves o incluso la muerte.

- La instalación, puesta en marcha y mantenimiento solo deben realizarlos personal cualificado.

#### **⚠️ ADVERTENCIA**

##### ARRANQUE ACCIDENTAL

Cuando el convertidor de frecuencia se conecta a una red de CA, a un suministro de CC o a una carga compartida, el motor puede arrancar en cualquier momento. Un arranque accidental durante la programación, el mantenimiento o los trabajos de reparación puede causar la muerte, lesiones graves o daños materiales. El motor puede arrancarse mediante un interruptor externo, un comando de bus serie, una señal de referencia de entrada desde el LCP o por la eliminación de una condición de fallo.

Para evitar un arranque accidental del motor:

- Desconecte el convertidor de frecuencia de la red.
- Pulse [Off/Reset] en el LCP antes de programar cualquier parámetro.
- Debe cablear y montar completamente el convertidor de frecuencia, el motor y cualquier equipo accionado antes de conectar el convertidor de frecuencia a la red de CA, al suministro de CC o a una carga compartida.

#### **⚠️ ADVERTENCIA**

##### TIEMPO DE DESCARGA

El convertidor de frecuencia contiene condensadores de enlace de CC, que pueden seguir cargados incluso si el convertidor de frecuencia está apagado. Si después de desconectar la alimentación no espera el tiempo especificado antes de realizar cualquier reparación o tarea de mantenimiento, se pueden producir lesiones graves o incluso la muerte.

1. Pare el motor.
2. Desconecte la red de CA, los motores de magnetización permanente y las fuentes de alimentación de enlace de CC remotas, entre las que se incluyen baterías de emergencia, SAI y conexiones de enlace de CC a otros convertidores de frecuencia.
3. Espere a que los condensadores se descarguen por completo antes de efectuar actividades de mantenimiento o reparación. La duración del tiempo de espera se especifica en la *Tabla 2.1*.

Tensión [V]	Tiempo de espera mínimo [minutos]		
	4	7	15
200-240	0,25-3,7 kW		5,5-45 kW
380-480	0,37-7,5 kW		11-90 kW
525-600	0,75-7,5 kW		11-90 kW
525-690		1,1-7,5 kW	11-90 kW

Puede haber tensión alta presente aunque las luces del indicador LED de advertencia estén apagadas.

Tabla 2.1 Tiempo de descarga

## **⚠️ ADVERTENCIA**

### PELIGRO DE CORRIENTE DE FUGA

Las corrientes de fuga superan los 3,5 mA. No efectuar la toma de tierra correcta del convertidor de frecuencia puede ser causa de lesiones graves e incluso muerte.

- La correcta toma a tierra del equipo debe estar garantizada por un instalador eléctrico certificado.

## **⚠️ ADVERTENCIA**

### PELIGRO DEL EQUIPO

El contacto con ejes de rotación y equipos eléctricos puede provocar lesiones graves o la muerte.

- Asegúrese de que la instalación, el arranque y el mantenimiento sean realizados únicamente por personal formado y cualificado.
- Asegúrese de que los trabajos eléctricos cumplan con los códigos eléctricos nacionales y locales.
- Siga los procedimientos de este manual.

## **⚠️ ADVERTENCIA**

### GIRO ACCIDENTAL DEL MOTOR

#### AUTORROTACIÓN

El giro accidental de los motores de magnetización permanente puede crear tensión y cargar la unidad, dando lugar a lesiones graves, daños materiales o incluso la muerte.

- Asegúrese de que los motores de magnetización permanente estén bloqueados para evitar un giro accidental.

## **⚠️ PRECAUCIÓN**

### PELIGRO DE FALLO INTERNO

Si el convertidor de frecuencia no está correctamente cerrado, un fallo interno en el convertidor de frecuencia puede causar lesiones graves.

- Asegúrese de que todas las cubiertas de seguridad estén colocadas y fijadas de forma segura antes de suministrar electricidad.

## 3 Instalación mecánica

### 3.1 Desembalaje

#### 3.1.1 Elementos suministrados

Los elementos suministrados pueden variar en función de la configuración del producto.

- Asegúrese de que los elementos suministrados y la información de la placa de características corresponden con la confirmación del pedido.
- Compruebe visualmente el embalaje y el convertidor de frecuencia en busca de daños provocados por una manipulación inadecuada durante el envío. En caso de existir daños, presente la reclamación al transportista y conserve las piezas dañadas para poder esclarecer el conflicto.

**KSB** PumpDrive R  
www.ksb.com

1 T/C: KSB202P45KT4E20H1XGXXXXXXXAXBXCXXXXDX  
 2 P/N: 131F6653 S/N: 038010G502  
 4 45kW(400V) / 60HP(460V)  
 5 IN: 3x380-480V 50/60Hz 82/73A  
 6 OUT: 3x0-Vin 0-590Hz 90/80A  
 7 CHASSIS/ IP20 Tamb.45°C/113°F  
 8 \*131F6653038010G502\* MADE IN DENMARK  
 9 CE  
 10 CAUTION: See manual for special condition/mains fuse voir manuel de conditions spéciales/fusibles  
 WARNING: Stored charge, wait 15 min. Charge résiduelle, attendez 15 min.

1	Código descriptivo
2	Número de pedido
3	Número de serie
4	Potencia de salida
5	Intensidad, frecuencia y tensión de entrada (con tensión baja/alta)
6	Intensidad, frecuencia y tensión de salida (con tensión baja/alta)
7	Tipo de protección y clasificación IP
8	Temperatura ambiente máxima
9	Certificados
10	Tiempo de descarga (advertencia)

Ilustración 3.1 Placa de características del producto (ejemplo)

### **AVISO!**

No retire la placa de características del convertidor de frecuencia. La retirada de la placa de características anula la garantía.

#### 3.1.2 Almacenamiento

Asegúrese de que se cumplen los requisitos de almacenamiento. Consulte *capítulo 8.4 Condiciones ambientales* para más información.

### 3.2 Entornos de instalación

### **AVISO!**

En entornos con líquidos, partículas o gases corrosivos transmitidos por el aire, asegúrese de que la clasificación IP / de tipo del equipo se corresponde con el entorno de instalación. No cumplir los requisitos de las condiciones ambientales puede reducir la vida útil del convertidor de frecuencia. Asegúrese de que se cumplan todos los requisitos de humedad atmosférica, temperatura y altitud.

#### Vibración y golpes

El convertidor de frecuencia cumple los requisitos relativos a estas condiciones cuando se monta en las paredes y suelos de instalaciones de producción o en paneles atornillados a paredes o suelos.

Para obtener información detallada sobre las especificaciones de las condiciones ambientales, consulte el *capítulo 8.4 Condiciones ambientales*.

### 3.3 Montaje

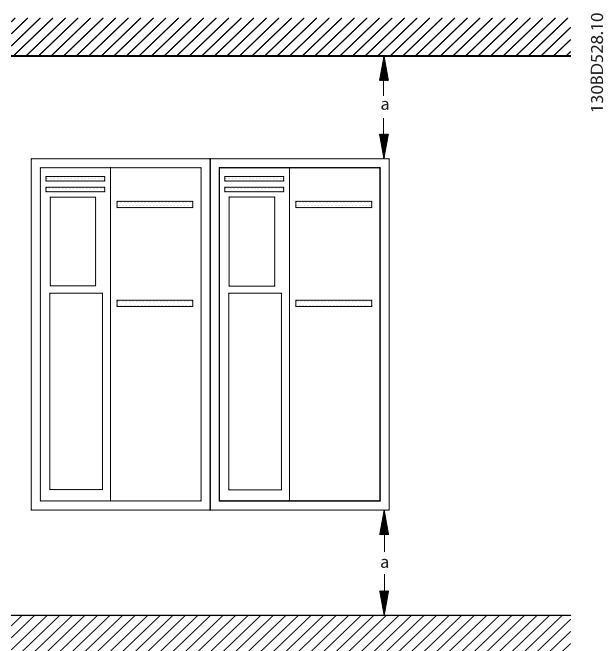
### **AVISO!**

Un montaje incorrecto puede provocar un sobrecalentamiento y disminuir el rendimiento.

#### Refrigeración

- Asegúrese de que exista un espacio libre por encima y por debajo para la refrigeración por aire. Consulte la *Ilustración 3.2* para conocer los requisitos de espacio libre.

3



Protección	A2-A5	B1-B4	C1, C3	C2, C4
a [mm]	100	200	200	225

Ilustración 3.2 Espacio libre para refrigeración por encima y por debajo

Elevación

- Para determinar un método de elevación seguro, compruebe el peso de la unidad. Consulte el capítulo 8.9 Potencias de salida, peso y dimensiones.
- Asegúrese de que el dispositivo de izado es idóneo para la tarea.
- Si fuera necesario, busque una grúa o carretilla elevadora adecuada para mover la unidad.
- Utilice los cáncamos de elevación para el izado de la unidad, en caso de que los haya.

Montaje

1. Asegúrese de que el lugar donde va a realizar el montaje soporte el peso de la unidad. El convertidor de frecuencia permite la instalación lado a lado.
2. Coloque la unidad lo más cerca posible del motor. Los cables del motor deben ser lo más cortos que sea posible.
3. Monte la unidad de modo vertical en una superficie plana sólida o en la placa posterior opcional para proporcionar flujo de aire de refrigeración.

4. Utilice los agujeros de montaje ranurados de la unidad para el montaje en pared, cuando disponga de ellos.

Montaje con placa posterior y raíles

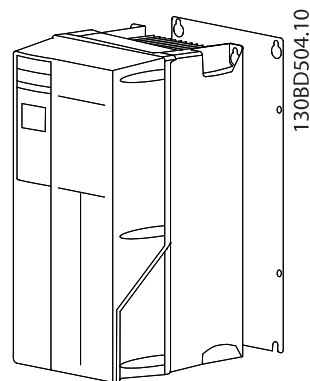


Ilustración 3.3 Montaje correcto con placa posterior

**AVISO!**

Se necesita una placa posterior cuando se realiza el montaje con raíles.

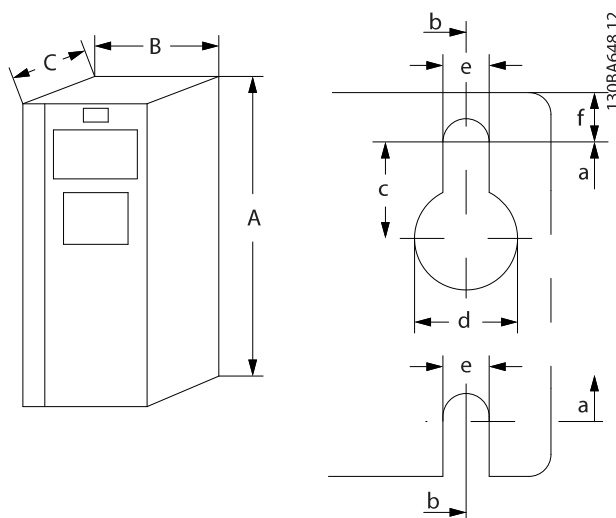


Ilustración 3.4 Agujeros de montaje superiores e inferiores (consulte el capítulo 8.9 Potencias de salida, peso y dimensiones)

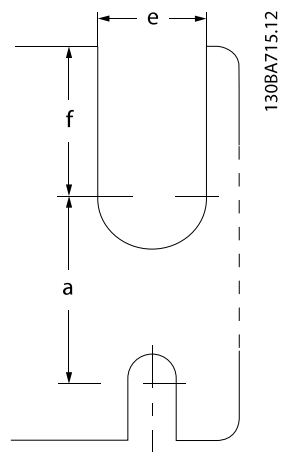


Ilustración 3.5 Agujeros de montaje superiores e inferiores (B4, C3 y C4)



## 4 Instalación eléctrica

### 4.1 Instrucciones de seguridad

Consulte *capítulo 2 Seguridad* para conocer las instrucciones de seguridad generales.

#### **ADVERTENCIA**

##### TENSIÓN INDUCIDA

La tensión inducida desde los cables del motor de salida que están juntos puede cargar los condensadores del equipo, incluso si este está apagado y bloqueado. No colocar los cables del motor de salida separados o no utilizar cables apantallados puede provocar lesiones graves o incluso la muerte.

- Coloque los cables del motor de salida separados o
- Utilice cables apantallados.

#### **PRECAUCIÓN**

##### RIESGO DE DESCARGA

El convertidor de frecuencia puede generar una intensidad de CC en los conductores de PE. Si no se sigue la siguiente recomendación, el RCD no proporcionará la protección prevista.

- Cuando se utilice un dispositivo de protección de corriente residual (RCD) como protección antidescargas eléctricas, este solo podrá ser de tipo B en el lado de la fuente de alimentación.

##### Protección de sobreintensidad

- Es necesario un equipo de protección adicional, como protección contra cortocircuitos o protección térmica del motor, entre el convertidor de frecuencia y el motor para aplicaciones con varios motores.
- Se necesita un fusible de entrada para proporcionar protección de sobreintensidad y contra cortocircuitos. Si no vienen instalados de fábrica, los fusibles deben ser suministrados por el instalador. Consulte los valores nominales máximos de los fusibles en *capítulo 8.8 Fusibles y magnetotérmicos*.

##### Tipo de cables y clasificaciones

- Todos los cableados deben cumplir las normas nacionales y locales sobre los requisitos de sección transversal y temperatura ambiente.
- Recomendación de conexión de cable de alimentación: cable de cobre con una temperatura nominal mínima de 75 °C.

Consulte *capítulo 8.1 Datos eléctricos* y *capítulo 8.5 Especificaciones del cable* para obtener información sobre los tamaños y tipos de cable recomendados.

### 4.2 Instalación conforme a EMC

Para conseguir una instalación conforme a EMC, siga las instrucciones que se proporcionan en *capítulo 4.3 Toma de tierra*, *capítulo 4.4 Esquema del cableado*, *capítulo 4.6 Conexión del motor* y *capítulo 4.8 Cableado de control*.

### 4.3 Toma de tierra

#### **ADVERTENCIA**

##### PELIGRO DE CORRIENTE DE FUGA

Las corrientes de fuga superan los 3,5 mA. No efectuar la toma de tierra correcta del convertidor de frecuencia podría ser causa de lesiones graves e incluso muerte.

- La correcta toma a tierra del equipo debe estar garantizada por un instalador eléctrico certificado.

##### Para seguridad eléctrica

- Conecte a tierra el convertidor de frecuencia según las normas y directivas vigentes.
- Utilice un cable de conexión a tierra específico para el cableado de la potencia de entrada, el cableado de la potencia del motor y el cableado de control.
- No conecte a tierra un convertidor de frecuencia unido a otro en un sistema de cadena.
- Las conexiones del cable a tierra deben ser lo más cortas que sea posible.
- Observe los requisitos de cableado del fabricante del motor.
- Sección transversal mínima del cable: 10 mm<sup>2</sup> (o 2 cables de conexión a toma de tierra con especificación nominal terminados por separado).

##### Para una instalación conforme a CEM

- Establezca contacto eléctrico entre el apantallamiento de cables y la protección del convertidor de frecuencia mediante prensacables metálicos o con las abrazaderas suministradas con el equipo (consulte el *capítulo 4.6 Conexión del motor*).
- Se recomienda utilizar un cable con muchos hilos para reducir las interferencias eléctricas.
- No utilice cables de pantalla retorcidos y embornados.

**AVISO!**

**ECUALIZACIÓN DE POTENCIAL**

Existe el riesgo de que se produzcan interferencias eléctricas cuando el potencial de tierra entre el convertidor de frecuencia y el sistema de control es diferente. Instale cables de ecualización entre los componentes del sistema.

Sección transversal del cable recomendada: 16 mm<sup>2</sup>.

4.4 Esquema del cableado

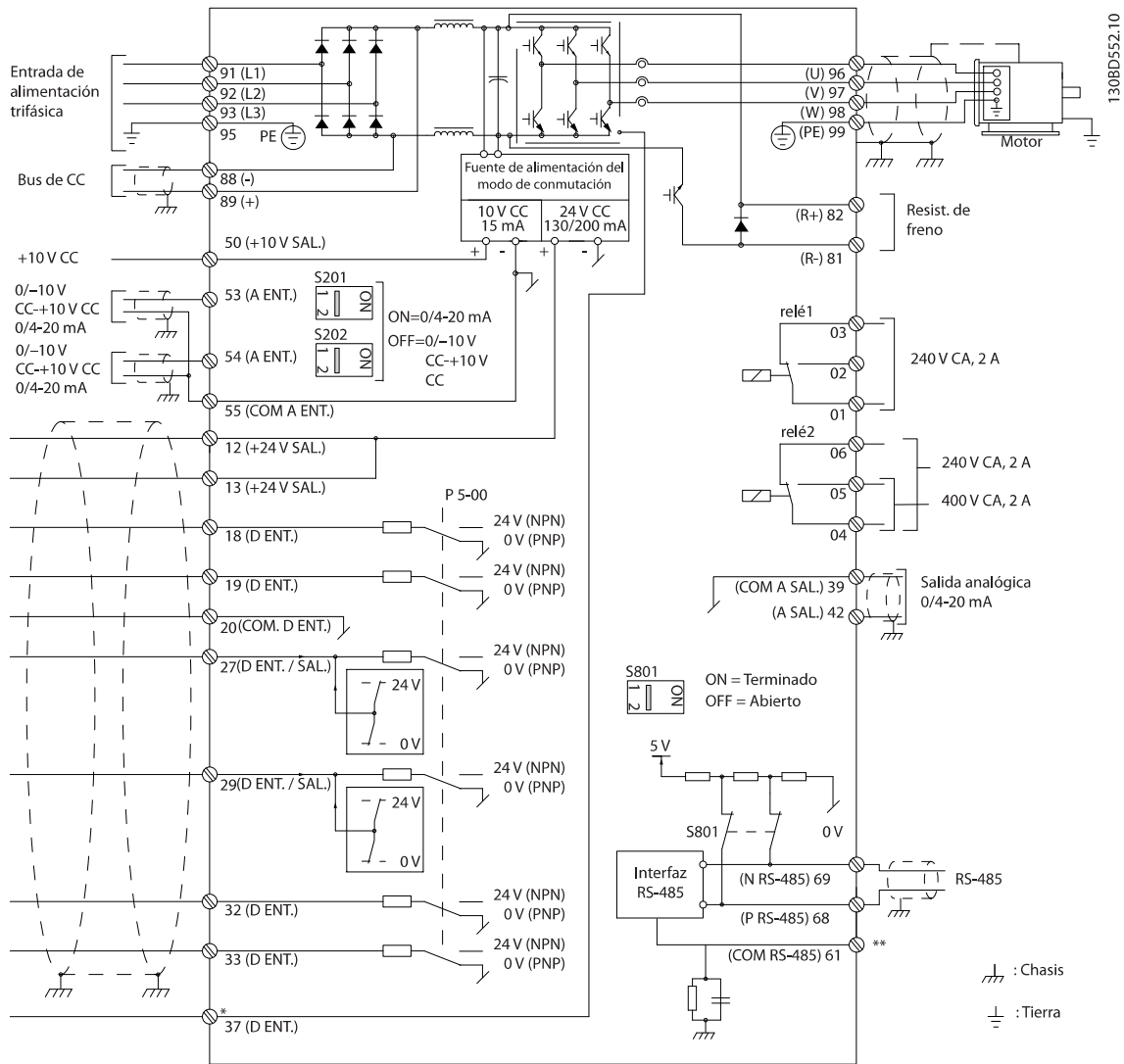


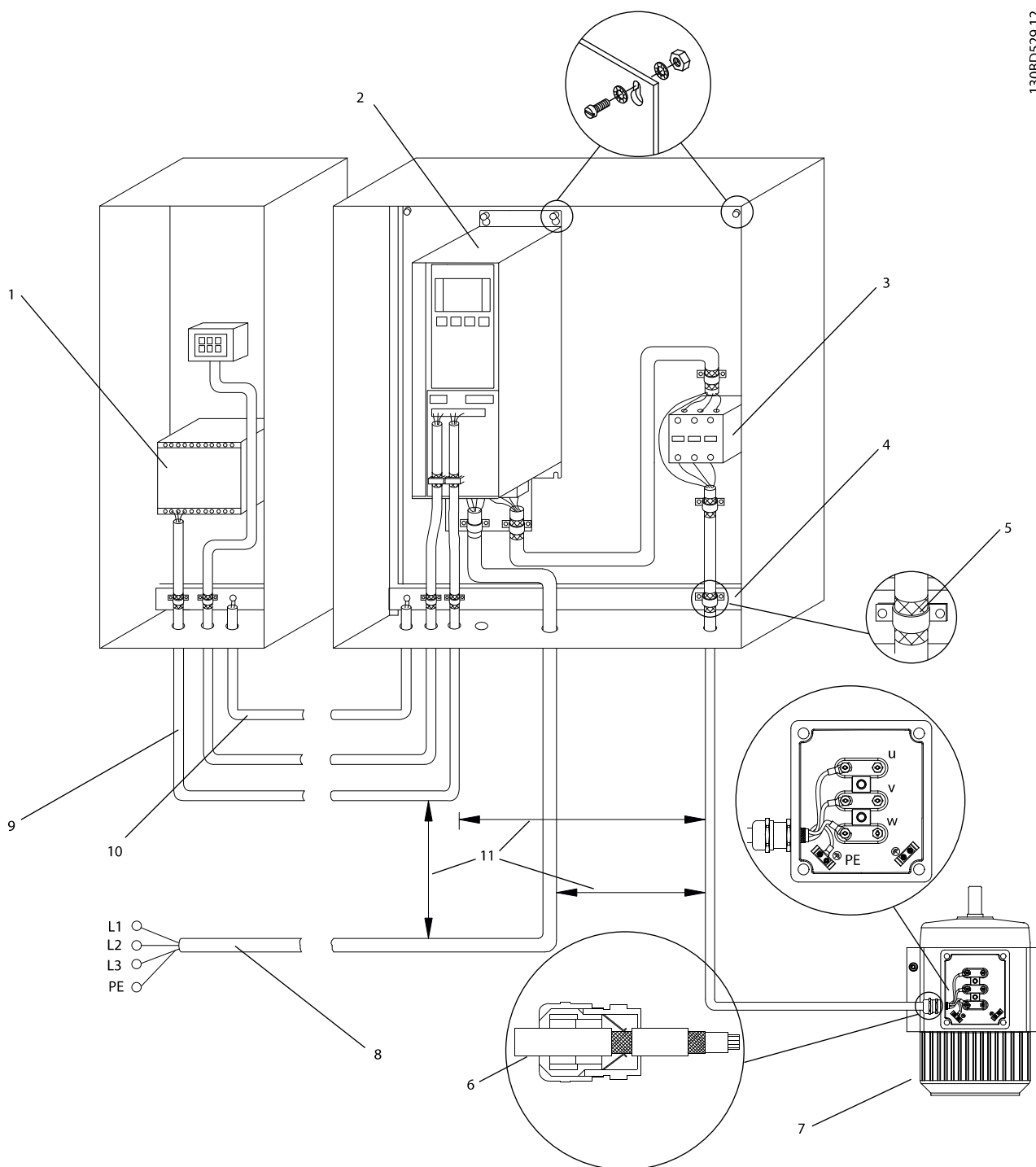
Ilustración 4.1 Esquema básico del cableado

A = analógico, D = digital

\*El terminal 37 (opcional) se utiliza para la desconexión segura de par. Para conocer las instrucciones de instalación de la desconexión segura de par, consulte el *Manual de funcionamiento de la desconexión segura de par*.

\*\*No conecte el apantallamiento de cables.

4



1	PLC	6	Prensacables
2	Convertidor de frecuencia	7	Motor, trifásico y toma de tierra
3	Contactora de salida	8	Red, trifásica y toma de tierra reforzada
4	Raíl de tierra (toma de tierra)	9	Cableado de control
5	Aislamiento de cable (pelado)	10	Ecuilizador mín. 16 mm <sup>2</sup> (0,025 in)

Ilustración 4.2 Conexión eléctrica conforme a EMC

**AVISO!**

**INTERFERENCIA EMC**

Utilice cables apantallados para el cableado de control y del motor y cables independientes para la potencia de entrada, el cableado del motor y el cableado de control. No aislar los cables de control, del motor o de potencia puede provocar un comportamiento inesperado o una reducción del rendimiento. Se requiere un espacio libre mínimo de 200 mm (7,9 in) entre los cables de control, del motor y de potencia.

4.5 Acceso

- Retire la cubierta con un destornillador (consulte la *Ilustración 4.3*) o aflojando los tornillos de fijación (consulte la *Ilustración 4.4*).

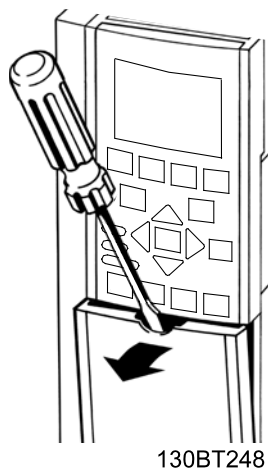


Ilustración 4.3 Acceso al cableado de las protecciones IP20 e IP21

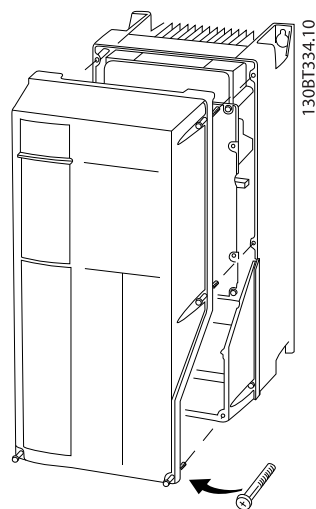


Ilustración 4.4 Acceso al cableado de las protecciones IP55 e IP66

Apriete los tornillos de la cubierta con el par de apriete especificado en la *Tabla 4.1*.

Protección	IP55	IP66
A4/A5	2	2
B1/B2	2,2	2,2
C1/C2	2,2	2,2
Sin tornillos para apretar A2 / A3 / B3 / B4 / C3 / C4.		

Tabla 4.1 Pares de apriete de las cubiertas [Nm]

4.6 Conexión del motor

**ADVERTENCIA**

**TENSIÓN INDUCIDA**

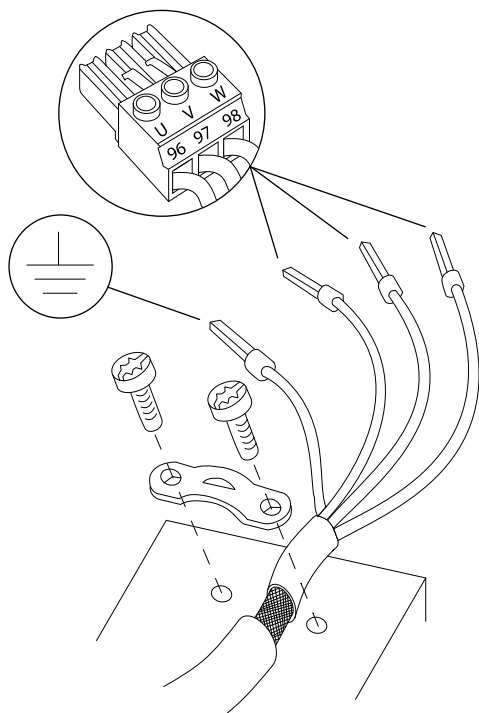
La tensión inducida desde los cables del motor de salida que están juntos puede cargar los condensadores del equipo, incluso si este está apagado y bloqueado. No colocar los cables del motor de salida separados o no utilizar cables apantallados puede provocar lesiones graves o incluso la muerte.

- Coloque los cables del motor de salida separados o
- utilice cables apantallados.
- Cumpla los códigos eléctricos locales y nacionales en las dimensiones de los cables. Consulte los tamaños máximos de cable en el *capítulo 8.1 Datos eléctricos*.
- Observe los requisitos de cableado del fabricante del motor.
- En la base de las unidades IP21 (NEMA1 / 12) y superiores, se suministran troqueles o paneles de acceso para el cableado del motor.
- No conecte un dispositivo de arranque o de cambio de polaridad (p. ej., un motor Dahlander o un motor de inducción de anillo colector) entre el convertidor de frecuencia y el motor.

**Procedimiento**

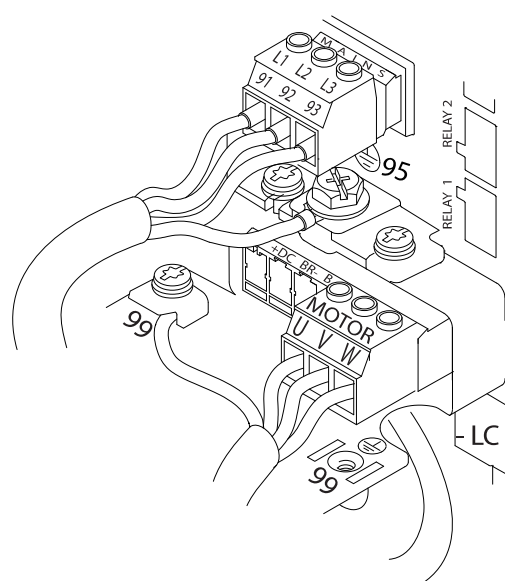
1. Pele una sección del aislamiento del cable exterior.
2. Coloque el cable pelado bajo la abrazadera para establecer una fijación mecánica y un contacto eléctrico entre el apantallamiento de cables y la toma de tierra.
3. Conecte el cable de puesta a tierra al terminal de conexión a tierra más cercano, según las instrucciones de conexión a tierra que aparecen en el *capítulo 4.3 Toma de tierra*. Consulte la *Ilustración 4.5*.

4. Conecte el cableado del motor trifásico a los terminales 96 (U), 97 (V) y 98 (W), consulte *Ilustración 4.5*.
5. Apriete los terminales conforme a la información suministrada en el *capítulo 8.7 Pares de apriete de conexión*.


**Ilustración 4.5 Conexión del motor**

*Ilustración 4.6* representa la entrada de red, el motor y la conexión a toma de tierra en los convertidores de frecuencia básicos. Las configuraciones reales pueden variar según los tipos de unidades y el equipo opcional.

1308D531.10



1308B920.10

**Ilustración 4.6 Ejemplo de cableado de motor, red y toma de tierra**

#### 4.7 Conexión de red de CA

- Calcule el tamaño del cableado con base en la intensidad de entrada del convertidor de frecuencia. Consulte los tamaños máximos de cable en *capítulo 8.1 Datos eléctricos*.
- Cumpla los códigos eléctricos locales y nacionales en las dimensiones de los cables.

##### Procedimiento

1. Conecte el cableado de alimentación de entrada trifásica de CA a los terminales L1, L2 y L3 (consulte *Ilustración 4.6*).
2. En función de la configuración del equipo, la potencia de entrada se conecta a los terminales de entrada de red o al dispositivo de desconexión de entrada.
3. Conecte a tierra el cable según las instrucciones de toma de tierra disponibles en *capítulo 4.3 Toma de tierra*.
4. Si la alimentación proviene de una fuente de red aislada (red eléctrica IT o triángulo flotante) o de redes TT / TN-S con toma de tierra (triángulo conectado a tierra), asegúrese de que *parámetro 14-50 Filtro RFI* esté en [0] Off para evitar daños en el circuito intermedio y reducir la intensidad capacitiva a tierra según la norma CEI 61800-3.

## 4.8 Cableado de control

- Aísle el cableado de control de los componentes de alta potencia del convertidor de frecuencia.
- Cuando el convertidor de frecuencia esté conectado a un termistor, asegúrese de que el cableado de control del termistor está apantallado y reforzado / doblemente aislado. Se recomienda un suministro externo de 24 V CC.

### 4.8.1 Tipos de terminal de control

Ilustración 4.7 y Ilustración 4.8 muestran los conectores extraíbles del convertidor de frecuencia. Las funciones de los terminales y los ajustes predeterminados están resumidos en *Tabla 4.2*.

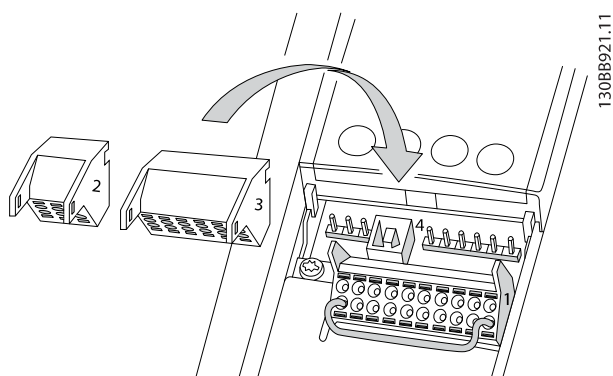


Ilustración 4.7 Ubicación de los terminales de control

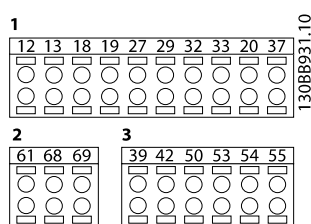


Ilustración 4.8 Números de los terminales

- El **conector 1** proporciona cuatro terminales de entrada digital programables, dos terminales digitales adicionales programables como entrada o salida, tensión de alimentación para terminales de 24 V CC y una opción común para la tensión opcional suministrada por el cliente de 24 V CC.
- Los terminales (+)68 y (-)69 del **conector 2** son para una conexión de comunicación serie RS-485
- El **conector 3** proporciona dos entradas analógicas, una salida analógica, tensión de alimentación de 10 V CC y opciones comunes de entrada y salida

- El **conector 4** es un puerto USB disponible para ser utilizado con el Software de configuración MCT 10

Descripción del terminal			
Terminal	Parámetro	Ajustes predeterminados	Descripción
<b>Entradas / salidas digitales</b>			
12, 13	-	+24 V CC	Tensión de alimentación de 24 V CC para entradas digitales y transductores externos. La intensidad máxima de salida es de 200 mA para todas las cargas de 24 V.
18	5-10	[8] Arranque	Entradas digitales.
19	5-11	[0] Sin función	
32	5-14	[0] Sin función	
33	5-15	[0] Sin función	
27	5-12	[2] Inercia	Para entrada o salida digital. El ajuste predeterminado es entrada.
29	5-13	[14] Velocidad fija	
20	-		Común para entradas digitales y potencial de 0 V para una fuente de alimentación de 24 V.
37	-	Desconexión segura de par (STO)	Entrada segura (opcional). Se utiliza para STO.
<b>Entradas / salidas analógicas</b>			
39	-		Común para salida analógica
42	6-50	Velocidad 0- -Límite Alto	Salida analógica programable. 0-20 mA o 4-20 mA a un máximo de 500 Ω
50	-	+10 V CC	Tensión de alimentación analógica de 10 V CC para potenciómetro o termistor. Máximo 15 mA
53	6-1	Referencia	Entrada analógica. Para tensión o intensidad. Los interruptores A53 y A54 seleccionan mA o V.
54	6-2	Realimentación	
55	-		Común para entradas analógicas
<b>Comunicación serie</b>			

Descripción del terminal			
Terminal	Parámetro	Ajustes predeterminados	Descripción
61	-		Filtro RC integrado para el apantallamiento del cable. SOLO para conectar el apantallamiento en caso de que se produzcan problemas de EMC.
68 (+)	8-3		Interfaz RS-485. El interruptor de la tarjeta de control se suministra para la resistencia de terminación.
69 (-)	8-3		
Relés			
01, 02, 03	5-40 [0]	[9] Alarma	Salida de relé en forma de C. Para tensión de CA o CC y cargas resistivas o inductivas.
04, 05, 06	5-40 [1]	[5] Funcionamiento	

Tabla 4.2 Descripción del terminal

**Terminales adicionales:**

- Dos salidas de relé en forma de C. La ubicación de las salidas depende de la configuración del convertidor de frecuencia.
- Terminales ubicados en equipo opcional integrado. Consulte el manual suministrado con la opción del equipo.

**4.8.2 Cableado a los terminales de control**

Los conectores del terminal de control pueden desconectarse del convertidor de frecuencia para facilitar la instalación, tal y como se muestra en la *Ilustración 4.9*.

**AVISO!**

Mantenga los cables de control tan cortos como sea posible y separados de los cables de alta potencia para reducir al mínimo las interferencias.

1. Abra el contacto introduciendo un pequeño destornillador en la ranura situada encima del contacto e incline el destornillador levemente hacia arriba.

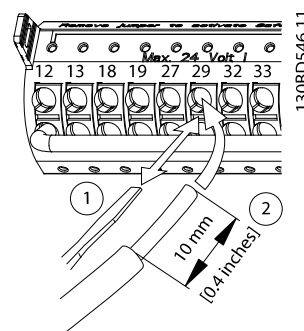


Ilustración 4.9 Conexión de los cables de control

2. Inserte el cable de control pelado en el contacto.
3. Retire el destornillador para fijar el cable de control en el contacto.
4. Asegúrese de que el contacto esté bien sujeto y no esté suelto. Un cableado de control suelto puede ser la causa de fallos en el equipo o de un funcionamiento deficiente.

Consulte el capítulo 8.5 *Especificaciones del cable* para obtener información sobre los tamaños de cableado del terminal de control y el capítulo 6 *Ejemplos de configuración de la aplicación* para las conexiones habituales del cableado de control.

**4.8.3 Activación del funcionamiento del motor (terminal 27)**

Se necesita un puente entre el terminal 12 (o 13) y el 27 para que el convertidor de frecuencia funcione cuando utilice valores de programación ajustados en fábrica.

- El terminal de entrada digital 27 está diseñado para recibir un comando de parada externa de 24 V CC.
- Cuando no se utiliza un dispositivo de enclavamiento, conecte un puente desde el terminal de control 12 (recomendado) o el 13 al terminal 27. Dicho puente genera una señal interna de 24 V en el terminal 27.
- Cuando en la línea de estado de la parte inferior del LCP aparece *INERCIA REMOTA AUTOMÁTICA*, esto indica que la unidad está lista para funcionar pero que falta una señal de entrada en el terminal 27.
- Si el equipo opcional instalado en fábrica está conectado al terminal 27, no quite el cableado.

#### 4.8.4 Selección de la entrada de tensión / intensidad (interruptores)

Los terminales de entrada analógica 53 y 54 permiten seleccionar señales de entrada tanto para la tensión (0-10 V) como para la intensidad (0/4-20 mA).

**Ajustes de parámetros predeterminados:**

- Terminal 53: señal de referencia de velocidad en lazo abierto (consulte *parámetro 16-61 Terminal 53 ajuste conex.*).
- Terminal 54: señal de realimentación en lazo cerrado (consulte *parámetro 16-63 Terminal 54 ajuste conex.*).

**AVISO!**

Desconecte la alimentación del convertidor de frecuencia antes de cambiar las posiciones del interruptor.

1. Retire el LCP (panel de control local) (consulte *Ilustración 4.10*).
2. Retire cualquier equipo opcional que cubra los interruptores.
3. Configure los interruptores A53 y A54 para seleccionar el tipo de señal. U selecciona la tensión; I selecciona la intensidad.

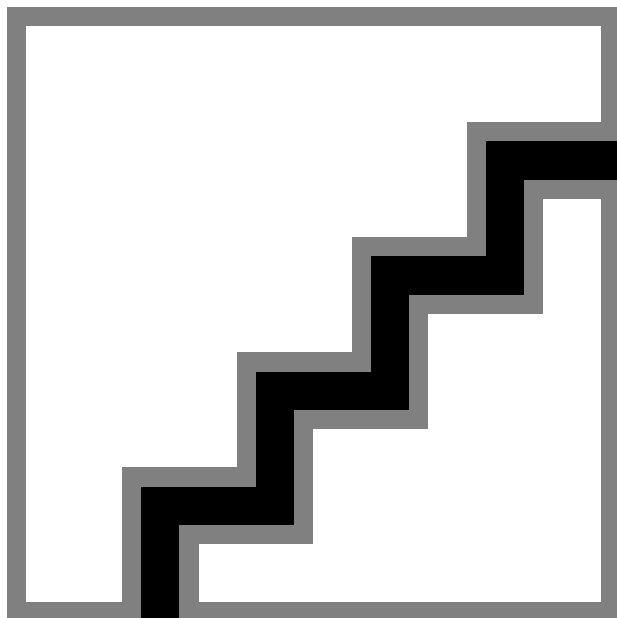


Ilustración 4.10 Ubicación de los interruptores de los terminales 53 y 54

Para ejecutar la desconexión segura de par, se necesita cableado adicional para el convertidor de frecuencia. Consulte el *Manual de funcionamiento de la desconexión segura de par* para obtener más información.

#### 4.8.5 Comunicación serie RS485

Conecte el cableado de comunicación serie RS485 a los terminales (+)68 y (-)69.

- Utilice un cable de comunicación serie apantallado (recomendado).
- Consulte el *capítulo 4.3 Toma de tierra* para realizar correctamente la conexión a tierra.

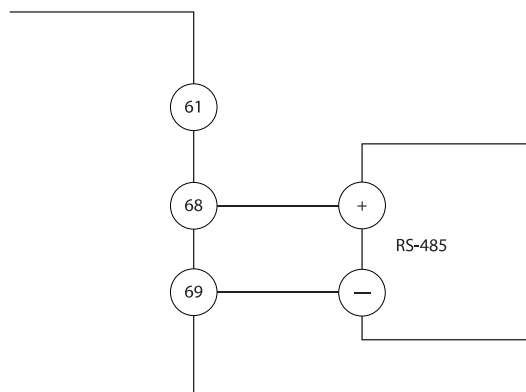


Ilustración 4.11 Diagrama de cableado de comunicación serie

Seleccione lo siguiente para configurar la comunicación serie básica:

1. Tipo de protocolo en *parámetro 8-30 Protocolo*.
  2. Dirección del convertidor de frecuencia en *parámetro 8-31 Dirección*.
  3. Velocidad en baudios en *parámetro 8-32 Velocidad en baudios*.
- Hay dos protocolos de comunicación internos en el convertidor de frecuencia.  
 KSB FC  
 Modbus RTU
  - Las funciones pueden programarse remotamente utilizando el software de protocolo y la conexión RS485 o en el grupo de parámetros 8-\*\*\* *Comunicaciones y opciones*.
  - Si selecciona un protocolo de comunicación específico, se modifican diferentes ajustes de parámetros por defecto para adaptarse a las especificaciones del protocolo, y se hacen accesibles los parámetros específicos adicionales del protocolo.
  - Las tarjetas de opción para el convertidor de frecuencia están disponibles para proporcionar protocolos de comunicación adicionales. Consulte la documentación de la tarjeta de opción para las instrucciones de instalación y funcionamiento.

130BB489.10



## 4.9 Lista de verificación de la instalación

Antes de completar la instalación la unidad, inspeccione toda la instalación tal y como se indica en *Tabla 4.3*. Compruebe y marque los elementos una vez completados.

Inspección	Descripción	<input checked="" type="checkbox"/>
Equipo auxiliar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Busque los equipos auxiliares, conmutadores, desconectores, fusibles de entrada o magnetotérmicos que pueda haber en el lado de la potencia de entrada del convertidor de frecuencia o en el de salida al motor. Asegúrese de que están listos para un funcionamiento a máxima velocidad.</li> <li>• Compruebe el funcionamiento y la instalación de los sensores utilizados para la realimentación del convertidor de frecuencia.</li> <li>• Retire los condensadores de corrección del factor de potencia de los motores.</li> <li>• Ajuste los condensadores de corrección del factor de potencia del lado de la red y asegúrese de que estén amortiguados.</li> </ul>	
Recorrido de los cables	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asegúrese de que el cableado del motor y el cableado de control están separados, apantallados o van por tres conductos metálicos independientes para el aislamiento de interferencias de alta frecuencia.</li> </ul>	
Cableado de control	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compruebe que no existan cables rotos o dañados ni conexiones flojas.</li> <li>• Compruebe que el cableado de control está aislado del cableado del motor y de potencia para protegerlo del ruido.</li> <li>• Compruebe la fuente de tensión de las señales, si fuera necesario.</li> </ul> <p>Se recomienda el uso de un cable apantallado o de par trenzado. Asegúrese de que la pantalla está correctamente terminada.</p>	
Espacio libre para la refrigeración	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compruebe que la zona despejada por encima y por debajo es adecuada para garantizar el flujo de aire correcto para la refrigeración, consulte <i>capítulo 3.3 Montaje</i>.</li> </ul>	
Condiciones ambientales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compruebe que se cumplen los requisitos sobre las condiciones ambientales.</li> </ul>	
Fusibles y magnetotérmicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compruebe si los fusibles o magnetotérmicos son los adecuados.</li> <li>• Compruebe que todos los fusibles estén bien insertados y en buen estado de funcionamiento y que todos los magnetotérmicos estén en la posición abierta.</li> </ul>	
Toma de tierra	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compruebe que las conexiones a tierra son suficientes y están bien apretadas y sin óxido.</li> </ul> <p>La conexión a tierra a un conducto o el montaje del panel posterior en una superficie metálica no se consideran una toma de tierra adecuada.</p>	
Cableado de entrada y salida de alimentación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revise posibles conexiones sueltas.</li> <li>• Compruebe que los cables de red y del motor están en conductos separados o en cables apantallados separados.</li> </ul>	
Panel interior	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compruebe que el interior de la unidad está libre de suciedad, virutas metálicas, humedad y corrosión.</li> <li>• Compruebe que la unidad esté montada en una superficie metálica sin pintar.</li> </ul>	
Interruptores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asegúrese de que todos los ajustes de conmutación y desconexión se encuentren en las posiciones correctas.</li> </ul>	
Vibración	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compruebe que la unidad esté montada de manera sólida o bien sobre soportes amortiguadores, si fuese necesario.</li> <li>• Compruebe que no exista ninguna vibración excesiva.</li> </ul>	

Tabla 4.3 Lista de verificación de la instalación

## **⚠ PRECAUCIÓN**

POSIBLE PELIGRO EN CASO DE FALLO INTERNO

Existe el riesgo de sufrir lesiones si el convertidor de frecuencia no está correctamente cerrado.

- Antes de suministrar electricidad, asegúrese de que todas las cubiertas de seguridad estén colocadas y fijadas de forma segura.

## 5 Puesta en marcha

### 5.1 Instrucciones de seguridad

Consulte *capítulo 2 Seguridad* para conocer las instrucciones generales de seguridad.

#### **ADVERTENCIA**

##### TENSIÓN ALTA

Los convertidores de frecuencia contienen tensión alta cuando están conectados a una potencia de entrada de red de CA. En caso de que la instalación, el arranque y el mantenimiento no fueran efectuados por personal cualificado, podrían causarse lesiones graves o incluso la muerte.

- La instalación, puesta en marcha y mantenimiento solo deben realizarlos personal cualificado.

##### Antes de conectar la potencia:

1. Cierre correctamente la cubierta.
2. Compruebe que todos los prensacables estén bien apretados.
3. Asegúrese de que la potencia de entrada de la unidad esté desactivada y bloqueada. No confíe en los interruptores de desconexión del convertidor de frecuencia para aislar la potencia de entrada.
4. Compruebe que no hay tensión en los terminales de entrada L1 (91), L2 (92) y L3 (93), entre fases y de fase a conexión a tierra.
5. Verifique que no hay tensión en los terminales de salida 96 (U), 97(V) y 98 (W), entre fases y de fase a toma de tierra.
6. Confirme la continuidad del motor midiendo los valores en ohmios en los pares U-V (96-97), V-W (97-98) y W-U (98-96).
7. Compruebe la correcta conexión a tierra del convertidor de frecuencia y del motor.
8. Revise el convertidor de frecuencia en busca de conexiones sueltas en los terminales.
9. Confirme que la tensión de alimentación es compatible con la del convertidor de frecuencia y la del motor.

### 5.2 Conexión de potencia

Conecte la alimentación al convertidor de frecuencia realizando los siguientes pasos:

1. Confirme que la tensión de entrada está equilibrada en un margen del 3 %. De no ser así, corrija el desequilibrio de tensión de entrada antes de continuar. Repita el procedimiento después de corregir la tensión.
2. Asegúrese de que el cableado del equipo opcional es compatible con la aplicación de la instalación.
3. Asegúrese de que todos los dispositivos del operador están en la posición OFF. Las puertas del panel deben estar cerradas y las cubiertas, fijadas de manera segura.
4. Aplique potencia a la unidad. NO arranque el convertidor de frecuencia en este momento. Para las unidades con un interruptor de desconexión, seleccione la posición ON para aplicar potencia al convertidor de frecuencia.

### 5.3 Funcionamiento del panel de control local

#### 5.3.1 Panel de control local

El panel de control local (LCP) es la combinación de la pantalla y el teclado de la parte frontal de la unidad.

##### El LCP cuenta con varias funciones de usuario:

- Arranque, parada y control de velocidad cuando está en control local.
- Visualización de los datos de funcionamiento, estado, advertencias y precauciones.
- Programación de las funciones del convertidor de frecuencia.
- Reinicio manual del convertidor de frecuencia tras un fallo cuando el reinicio automático está inactivo.

También hay disponible un LCP numérico opcional (NLCP). El NLCP funciona de forma similar al LCP. Consulte la correspondiente Guía de programación para obtener más detalles sobre cómo usar el NLCP.

#### **AVISO!**

Para la puesta en servicio a través del PC, instale el Software de configuración MCT 10.

### 5.3.2 Disposición del GLCP

El GLCP se divide en cuatro grupos funcionales (consulte la *Ilustración 5.1*).

- A. Área de la pantalla
- B. Teclas de menú de la pantalla
- C. Teclas de navegación y luces indicadoras (LED)
- D. Teclas de funcionamiento y reinicio

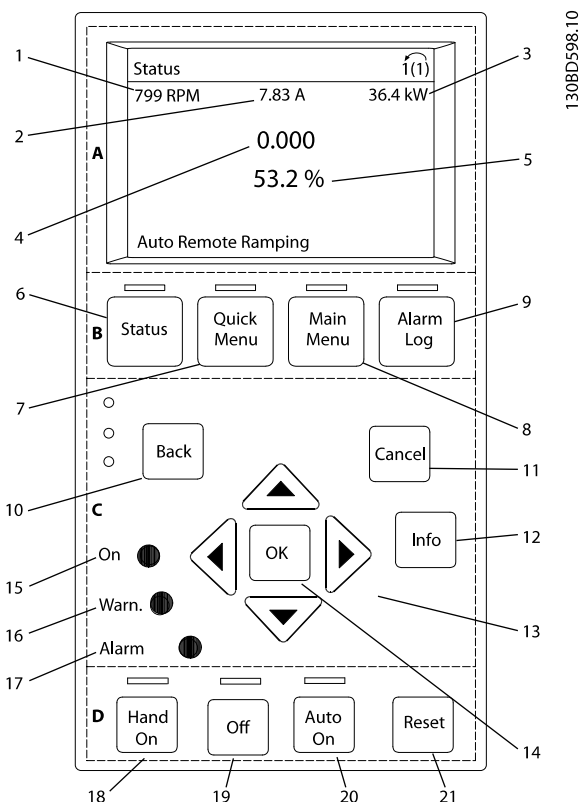


Ilustración 5.1 Panel de control local gráfico (GLCP)

#### A. Área de la pantalla

El área del display se activa cuando el convertidor de frecuencia recibe potencia de la tensión de red, a través de un terminal de bus de CC o de un suministro externo de 24 V CC.

La información visualizada en el LCP puede personalizarse para la aplicación del usuario. Seleccione las opciones en el *Menú rápido Q3-13 Ajustes de display*.

Display	Número de parámetro	Ajustes predeterminados
1	0-20	Velocidad [r/min]
2	0-21	Intens motor
3	0-22	Pot. [kW]
4	0-23	Frecuenc
5	0-24	Ref. [%]

Tabla 5.1 Leyenda de *Ilustración 5.1*, área de la pantalla

#### B. Teclas de menú de la pantalla

Las teclas del menú se utilizan para acceder al menú de ajuste de parámetros, para cambiar entre los modos del display de estado durante el funcionamiento normal y para visualizar los datos del registro de fallos.

	Tecla	Función
6	Estado	Muestra la información de funcionamiento.
7	Menú rápido	Permite acceder a parámetros de programación para obtener instrucciones de ajuste inicial, así como muchas otras instrucciones detalladas sobre la aplicación.
8	Menú principal	Permite el acceso a todos los parámetros de programación.
9	Registro de alarmas	Muestra una relación de advertencias actuales, las últimas 10 alarmas y el registro de mantenimiento.

Tabla 5.2 Leyenda de *Ilustración 5.1*, teclas de menú de la pantalla

#### C. Teclas de navegación y luces indicadoras (LED)

Las teclas de navegación se utilizan para programar funciones y desplazar el cursor de la pantalla. Las teclas de navegación también permiten el control de velocidad en funcionamiento local. También hay tres luces indicadoras del estado del convertidor de frecuencia en esta área.

	Tecla	Función
10	Back	Vuelve al paso o lista anterior en la estructura del menú.
11	Cancelar	Cancela el último cambio o comando, siempre y cuando el modo display no haya cambiado.
12	Info	Púlsela para obtener una definición de la función que se está visualizando.
13	Teclas de navegación	Utilice las cuatro teclas de navegación para desplazarse entre los elementos del menú.
14	OK	Utilícela para acceder a grupos de parámetros o para activar una selección.

Tabla 5.3 Leyenda de *Ilustración 5.1*, teclas de navegación

	Indicación	Luz	Función
15	Activado	Verde	La luz de encendido se activa cuando el convertidor de frecuencia recibe potencia de la tensión de red, a través de un terminal de bus de CC o de una fuente de alimentación externa de 24 V.
16	Advertencia	Amarillo	Cuando se cumplen las condiciones de advertencia, la luz de advertencia amarilla se enciende y aparece un texto en la pantalla que identifica el problema.

	Indicación	Luz	Función
17	Alarma	Rojo	Un fallo hace que la luz de alarma roja parpadee y aparezca un texto de alarma.

Tabla 5.4 Leyenda de *Ilustración 5.1*, luces indicadoras (LED)

#### D. Teclas de funcionamiento y reinicio

Las teclas de funcionamiento están en la parte inferior del LCP.

	Tecla	Función
18	Hand On	Arranca el convertidor de frecuencia en control local. <ul style="list-style-type: none"> <li>Una señal de parada externa emitida por la entrada de control o por comunicación serie invalida la tecla [Hand on] local.</li> </ul>
19	Off	Detiene el motor pero no desconecta la potencia del convertidor de frecuencia.
20	Auto On	Pone el sistema en modo de funcionamiento remoto. <ul style="list-style-type: none"> <li>Responde a un comando de arranque externo emitido por los terminales de control o por comunicación serie.</li> </ul>
21	Reset	Reinicia el convertidor de frecuencia manualmente una vez se ha eliminado un alarma.

Tabla 5.5 Leyenda de *Ilustración 5.1*, teclas de funcionamiento y reinicio

### **AVISO!**

El contraste de la pantalla se puede ajustar pulsando las teclas [Status] y [▲] / [▼].

### 5.3.3 Ajustes de parámetros

El establecimiento de la programación adecuada para aplicaciones requiere a menudo el ajuste de las funciones en diferentes parámetros relacionados. Encontrará más detalles sobre los parámetros en *capítulo 9.2 Estructura de menú de parámetros*.

Los datos de programación se almacenan internamente en el convertidor de frecuencia.

- Para hacer una copia de seguridad, cargue los datos en la memoria del LCP.
- Para descargar los datos a otro convertidor de frecuencia, conecte el LCP a esa unidad y descargue los ajustes guardados.
- El restablecimiento de los ajustes predeterminados de fábrica no cambia los datos almacenados en la memoria del LCP.

### 5.3.4 Cargar / descargar datos al / del LCP

1. Pulse [Off] para detener el motor antes de cargar o descargar datos.
2. Pulse [Main Menu] *parámetro 0-50 Copia con LCP* y después pulse [OK].
3. Seleccione [1] *Trans. LCP tod. par.* para cargar los datos al LCP o seleccione [2] *Tr d LCP tod. par.* para descargar datos del LCP.
4. Pulse [OK]. Una barra de progreso muestra el proceso de carga o de descarga.
5. Pulse [Hand On] o [Auto On] para volver al funcionamiento normal.

### 5.3.5 Cambio de los ajustes de parámetros

Se puede acceder a los ajustes de parámetros y modificarlos desde el Menú rápido o desde el Menú principal. El Menú rápido solo permite acceder a un número limitado de parámetros.

1. Pulse [Quick Menu] o [Main Menu] en el LCP.
2. Pulse [▲] [▼] para desplazarse por los grupos de parámetros; pulse [OK] para seleccionar un grupo de parámetros.
3. Pulse [▲] [▼] para desplazarse por los parámetros; pulse [OK] para seleccionar un parámetro.
4. Pulse [▲] [▼] para cambiar el valor de ajuste de un parámetro.
5. Pulse [◀] [▶] para saltarse un dígito cuando se está editando un parámetro decimal.
6. Pulse [OK] para aceptar el cambio.
7. Pulse [Back] dos veces para entrar en «Estado», o bien pulse [Main Menu] una vez para entrar en «Menú principal».

#### Visualización de los cambios

En el *Menú rápido Q5, Changes Made* (Cambios realizados), se muestra una lista de todos los parámetros modificados desde los ajustes predeterminados.

- La lista muestra únicamente los parámetros que se han cambiado en el ajuste de edición actual.
- No se indican los parámetros que se han restablecido a los valores predeterminados.
- El mensaje «Vacío» indica que no se ha cambiado ningún parámetro.

### 5.3.6 Restablecimiento de los ajustes predeterminados

#### **AVISO!**

Existe el riesgo de perder los registros de monitorización, ubicación, datos del motor y programación al restablecer los ajustes predeterminados. Para obtener una copia de seguridad, cargue los datos al LCP antes de la inicialización.

El restablecimiento de los ajustes predeterminados de los parámetros se lleva a cabo a través de la inicialización del convertidor de frecuencia. La inicialización puede efectuarse a través de *parámetro 14-22 Modo funcionamiento* (recomendado) o manualmente.

- La inicialización mediante *parámetro 14-22 Modo funcionamiento* no restablece los ajustes del convertidor de frecuencia, como las horas de funcionamiento, las selecciones de comunicación serie, los ajustes personales del menú, el registro de fallos, el registro de alarmas y otras funciones de monitorización.
- La inicialización manual elimina todos los datos del motor, programación, ubicación y monitorización y restablece los ajustes predeterminados de fábrica.

#### Procedimiento de inicialización recomendado a través de *parámetro 14-22 Modo funcionamiento*

1. Pulse [Main Menu] dos veces para acceder a los parámetros.
2. Desplácese hasta *parámetro 14-22 Modo funcionamiento* y pulse [OK].
3. Desplácese hasta [2] *Inicialización* y pulse [OK].
4. Apague la alimentación de la unidad y espere a que la pantalla se apague.
5. Encienda la alimentación de la unidad.

Los ajustes predeterminados de los parámetros se restauran durante el arranque. Esto puede llevar algo más de tiempo de lo normal.

6. Se muestra la alarma 80.
7. Pulse [Reset] para volver al modo de funcionamiento.

#### Procedimiento de inicialización manual

1. Apague la alimentación de la unidad y espere a que la pantalla se apague.
2. Mantenga pulsados [Status], [Main Menu] y [OK] simultáneamente mientras suministra potencia a la unidad (durante aproximadamente 5 s o hasta que se oiga un clic y el ventilador arranque).

Los ajustes de parámetros predeterminados de fábrica se restablecen durante el arranque. Esto puede llevar algo más de tiempo de lo normal.

La inicialización manual no efectúa un reinicio de la siguiente información del convertidor de frecuencia:

- *Parámetro 15-00 Horas de funcionamiento*
- *Parámetro 15-03 Arranques*
- *Parámetro 15-04 Sobretemperat.*
- *Parámetro 15-05 Sobretensión*

## 5.4 Programación básica

### 5.4.1 Puesta en marcha con SmartStart

El asistente SmartStart permite una configuración rápida de los parámetros básicos de la aplicación y del motor.

- SmartStart se ejecuta automáticamente durante el primer arranque o tras la inicialización del convertidor de frecuencia.
- Siga las instrucciones que aparecen en la pantalla para completar la puesta en marcha del convertidor de frecuencia. Reactive siempre SmartStart seleccionando el menú rápido Q4 - *SmartStart*.
- Consulte *capítulo 5.4.2 Puesta en marcha mediante [Main Menu]* o la *Guía de programación* para obtener información sobre la puesta en marcha sin utilizar el asistente SmartStart.

#### **AVISO!**

Los datos del motor son necesarios para la configuración de SmartStart. Por lo general, los datos requeridos se pueden encontrar en la placa de características del motor.

SmartStart configura el convertidor de frecuencia en tres fases. Cada una de ellas está compuesta por diversos pasos. Consulte la *Tabla 5.6*.

Fase		Comentario
1	Programación básica	Programe, por ejemplo, los datos del motor
2	Sección de aplicación	Seleccione y programe una aplicación adecuada: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Una sola bomba/motor.</li> <li>• Alternancia del motor.</li> <li>• Control en cascada básico.</li> <li>• Maestro/auxiliar.</li> </ul>
3	Funciones de agua y bomba	Diríjase a los parámetros específicos de bomba y de agua.

Tabla 5.6 Configuración de SmartStart en tres fases

## 5.4.2 Puesta en marcha mediante [Main Menu]

Los ajustes de parámetros recomendados se proporcionan para el arranque y las comprobaciones. Los ajustes de la aplicación pueden variar.

Estos datos deben introducirse con la alimentación conectada, pero antes de que empiece a funcionar el convertidor de frecuencia.

1. Pulse [Main Menu] en el LCP.
2. Utilice las teclas de navegación para desplazarse hasta el grupo de parámetros 0-\*\* Func./Display y pulse [OK].

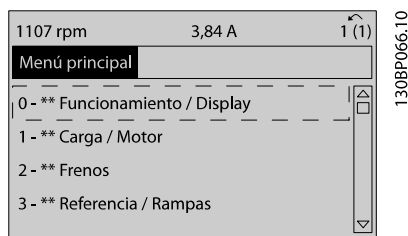


Ilustración 5.2 Menú principal

3. Utilice las teclas de navegación para avanzar hasta el grupo de parámetros 0-0\* Ajustes básicos y pulse [OK].

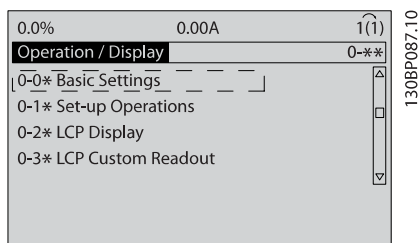


Ilustración 5.3 Func./Display

4. Utilice las teclas de navegación para avanzar hasta parámetro 0-03 Ajustes regionales y pulse [OK].

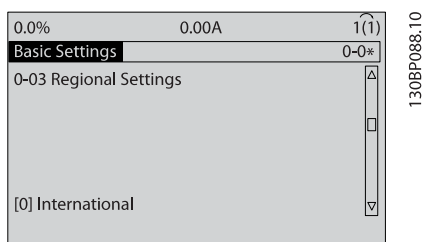


Ilustración 5.4 Ajustes básicos

5. Pulse las teclas de navegación para seleccionar [0] Internacional o [1] Norteamérica según corresponda y pulse [OK] (esto cambia los ajustes predeterminados de una serie de parámetros básicos).
6. Pulse [Main Menu] en el LCP.
7. Pulse las teclas de navegación para avanzar hasta parámetro 0-01 Idioma.
8. Seleccione el idioma y pulse [OK].
9. Si el cable de un puente se coloca entre los terminales de control 12 y 27, deje parámetro 5-12 Terminal 27 Entrada digital en el valor predeterminado de fábrica. De lo contrario, seleccione Sin función en parámetro 5-12 Terminal 27 Entrada digital.
10. Realice los ajustes específicos de la aplicación en los siguientes parámetros:
  - 10a Parámetro 3-02 Referencia mínima
  - 10b Parámetro 3-03 Referencia máxima
  - 10c Parámetro 3-41 Rampa 1 tiempo acel. rampa
  - 10d Parámetro 3-42 Rampa 1 tiempo desaccel. rampa
  - 10e Parámetro 3-13 Lugar de referencia. Conex. a manual/auto Local Remoto.

## 5.4.3 Ajuste del motor asíncrono

Introduzca los siguientes datos del motor. Encontrará la información en la placa de características del motor.

1. Parámetro 1-20 Potencia motor [kW] o parámetro 1-21 Potencia motor [CV]
2. Parámetro 1-22 Tensión motor
3. Parámetro 1-23 Frecuencia motor
4. Parámetro 1-24 Intensidad motor
5. Parámetro 1-25 Veloc. nominal motor

Al funcionar en modo de flujo, o para conseguir un rendimiento óptimo en modo VVC+, se necesitarán datos adicionales del motor a fin de ajustar los siguientes parámetros. Dichos datos pueden encontrarse en la hoja de datos del motor (normalmente este tipo de datos no consta en la placa de características del motor). Ejecute un AMA completo mediante parámetro 1-29 Adaptación automática del motor (AMA) [1] Act. AMA completo o introduzca los parámetros de forma manual. Parámetro 1-36 Resistencia pérdida hierro (Rfe) siempre se introduce de forma manual.

1. *Parámetro 1-30 Resistencia estator (Rs)*
2. *Parámetro 1-31 Resistencia rotor (Rr)*
3. *Parámetro 1-33 Reactancia fuga estátor (X1)*
4. *Parámetro 1-34 Reactancia de fuga del rotor (X2)*
5. *Parámetro 1-35 Reactancia princ. (Xh)*
6. *Parámetro 1-36 Resistencia pérdida hierro (Rfe)*

### Ajuste específico de la aplicación al funcionar en modo VVC+

VVC+ es el modo de control más fiable. En la mayor parte de las situaciones, proporciona un rendimiento óptimo sin ajustes adicionales. Ejecute un AMA completo para obtener unos mejores resultados.

### Ajustes específicos de la aplicación para funcionamiento en modo de flujo

El modo de flujo es el modo de control preferible para un rendimiento óptimo del eje en las aplicaciones dinámicas. Ejecute un AMA, ya que este modo de control requiere datos precisos del motor. En función de la aplicación, pueden ser necesarios ajustes adicionales.

En *Tabla 5.7* encontrará recomendaciones relativas a la aplicación.

Aplicación	Ajustes
Solo control de flujo sin realimentación	Ajuste <i>parámetro 1-53 Model Shift Frequency</i> . Ejemplo 1: si el motor oscila a 5 Hz y se necesita un rendimiento dinámico a 15 Hz, configure <i>parámetro 1-53 Model Shift Frequency</i> a 10 Hz. Ejemplo 2: si la aplicación implica cambios de carga dinámica a baja velocidad, reduzca <i>parámetro 1-53 Model Shift Frequency</i> . Observe el comportamiento del motor para asegurarse de que el modelo de desplazamiento de la frecuencia no se reduce demasiado. Entre los síntomas de una frecuencia inadecuada de cambio de modelo se encuentran las oscilaciones del motor o la desconexión del convertidor de frecuencia.

**Tabla 5.7** Recomendaciones para aplicaciones en modo de flujo

Aplicación	Ajustes
Aplicaciones de inercia baja	Conserve los valores calculados.
Aplicaciones de inercia alta	<i>Parámetro 1-66 Intens. mín. a baja veloc.</i> . Aumente la intensidad a un valor comprendido entre el predeterminado y el máximo, en función de la aplicación. Configure un tiempo de rampa que se adapte a la aplicación. Una rampa de aceleración demasiado rápida produce sobreintensidad o un exceso de par. Una rampa de deceleración muy rápida produce una desconexión por sobretensión.
Carga elevada a velocidad baja	<i>Parámetro 1-66 Intens. mín. a baja veloc.</i> . Aumente la intensidad a un valor comprendido entre el predeterminado y el máximo, en función de la aplicación.
Aplicación sin carga	Ajuste <i>parámetro 1-18 Min. Current at No Load</i> para obtener un funcionamiento más suave del motor mediante la reducción del rizado del par y de las vibraciones.

### 5.4.4 Ajuste Motor PM en VVC+

#### **AVISO!**

Utilice únicamente motores de magnetización permanente (PM) con ventiladores y bombas.

#### Pasos para la programación inicial

1. Active el funcionamiento del motor PM *Parámetro 1-10 Construcción del motor*, seleccione [1] PM no saliente SPM
2. Ajuste *parámetro 0-02 Unidad de velocidad de motor* a [0] RPM

#### Programación de los datos del motor

Después de haber seleccionado motor PM en *Parámetro 1-10 Construcción del motor*, se activarán los parámetros relacionados con el motor PM en los grupos de parámetros 1-2\* *Datos de motor*, 1-3\* *Dat avanz. motor* y 1-4\* están activados.

Puede encontrar los datos necesarios en la placa de características del motor y en la hoja de datos técnicos del motor.

Programa los siguientes parámetros en el orden indicado

1. *Parámetro 1-24 Intensidad motor*
2. *Parámetro 1-26 Par nominal continuo*
3. *Parámetro 1-25 Veloc. nominal motor*
4. *Parámetro 1-39 Polos motor*



5. **Parámetro 1-30 Resistencia estator (Rs)**  
Introduzca la línea en una resistencia de bobinado del estátor (Rs) común. Si solo dispone de datos línea a línea, divida el valor línea a línea entre dos para lograr un valor (punto de inicio) común.
6. **Parámetro 1-37 Inductancia eje d (Ld)**  
Introduzca la línea en una inductancia directa al eje del motor PM.  
Si solo dispone de datos línea a línea, divida el valor línea a línea entre dos para lograr un valor (punto de inicio) común.
7. **Parámetro 1-40 f<sub>cem</sub> a 1000 RPM**  
Introduzca línea a línea la fuerza contraelectromotriz del motor PM a una velocidad mecánica de 1000 r/min (valor RMS). La fuerza contraelectromotriz es la tensión que genera un motor PM cuando no se le conecta un convertidor de frecuencia y el eje se gira desde el exterior. La fuerza contraelectromotriz normalmente se especifica para la velocidad nominal del motor o con la medición de 1000 r/min entre dos líneas. Si no dispone del valor para una velocidad del motor de 1000 r/min, calcule el valor correcto del siguiente modo: si la fuerza contraelectromotriz («back EMF») es, por ejemplo, de 320 V a 1800 r/min, puede calcularse a 1000 r/min tal y como sigue: fuerza contraelectromotriz (*back EMF*) = (tensión/ RPM) × 1000 = (320/1800) × 1000 = 178. Este es el valor que debe programarse para **Parámetro 1-40 f<sub>cem</sub> a 1000 RPM**.

#### Funcionamiento del motor de prueba

1. Arranque el motor a velocidad baja (de 100 a 200 r/min). Si el motor no gira, compruebe la instalación, la programación general y los datos del motor.
2. Compruebe si la función de arranque **parámetro 1-70 PM Start Mode** se ajusta a los requisitos de aplicación.

#### Detección de rotor

Se recomienda esta función para aplicaciones en las que el motor arranca desde la posición de reposo, por ejemplo, bombas o transportadoras. En algunos motores, se emite un sonido cuando se envía un impulso. Esto no daña el motor.

#### Estacionamiento

Se recomienda esta opción para las aplicaciones en las que el motor gira a velocidad baja, por ejemplo, autorrotación en aplicaciones de ventiladores. Pueden ajustarse **parámetro 2-06 Parking Current** y **parámetro 2-07 Parking Time**. Aumente los ajustes de fábrica de los parámetros para las aplicaciones con una inercia alta.

Arranque el motor a velocidad nominal. Si la aplicación no funciona bien, compruebe los ajustes PM de VVC<sup>+</sup>. Puede consultar las recomendaciones de diferentes aplicaciones en *Tabla 5.7*.

Aplicación	Ajustes
Aplicaciones de inercia baja $I_{carga}/I_{motor} < 5$	<b>parámetro 1-17 Voltage filter time const.</b> para aumentar con el factor 5 a 10 <b>parámetro 1-14 Factor de ganancia de amortiguación</b> deberá reducirse <b>parámetro 1-66 Intens. mín. a baja veloc.</b> deberá reducirse (<100 %)
Aplicaciones de inercia baja $50 > I_{carga}/I_{motor} > 5$	Guarda los valores calculados
Aplicaciones con alta inercia $I_{carga}/I_{motor} > 50$	<b>parámetro 1-14 Factor de ganancia de amortiguación</b> , <b>parámetro 1-15 Low Speed Filter Time Const.</b> y <b>parámetro 1-16 High Speed Filter Time Const.</b> deberán aumentarse.
Carga elevada a velocidad baja <30 % (velocidad nominal)	<b>parámetro 1-17 Voltage filter time const.</b> deberá aumentarse <b>parámetro 1-66 Intens. mín. a baja veloc.</b> deberá aumentarse (>100 % durante un tiempo prolongado puede sobrecalentar el motor)

**Tabla 5.8 Recomendaciones en diferentes aplicaciones**

Si el motor arranca con una oscilación a una velocidad concreta, aumente **parámetro 1-14 Factor de ganancia de amortiguación**. Aumente el valor en intervalos pequeños. En función del motor, un valor bueno para este parámetro podrá ser 10 % o 100 % mayor que el valor predeterminado.

El par de arranque puede ajustarse en **parámetro 1-66 Intens. mín. a baja veloc.** 100 % proporciona un par nominal como par de arranque.

### 5.4.5 Ajuste de motor SynRM mediante VVC<sup>+</sup>

Esta sección describe cómo configurar un motor SynRM con el VVC<sup>+</sup>.

#### Pasos para la programación inicial

Para activar el funcionamiento del motor SynRM, seleccione [5] **Sync. Reluctance** en **parámetro 1-10 Construcción del motor** (solo FC-302).

#### Programación de los datos del motor

Después de realizar los pasos iniciales de la programación, se activarán los parámetros relacionados con el motor SynRM en los grupos de parámetros 1-2\* **Datos de motor**, 1-3\* **Dat avanz. motor**, y 1-4\* **Adv. Motor Data II** Utilice los

## Puesta en marcha

datos de la placa de características del motor y la hoja de datos del motor para programar los siguientes parámetros en el orden indicado:

- *Parámetro 1-23 Frecuencia motor*
- *Parámetro 1-24 Intensidad motor*
- *Parámetro 1-25 Veloc. nominal motor*
- *Parámetro 1-26 Par nominal continuo*

Ejecute un AMA completo mediante el *parámetro 1-29 Adaptación automática del motor (AMA) [1] Act. AMA completo* o introduzca manualmente los siguientes parámetros:

- *Parámetro 1-30 Resistencia estator (Rs)*
- *Parámetro 1-37 Inductancia eje d (Ld)*
- *Parámetro 1-44 d-axis Inductance (Ld) 200% Inom*
- *Parámetro 1-45 q-axis Inductance (Lq) 200% Inom*
- *Parámetro 1-48 Inductance Sat. Point*

### Ajustes específicos de la aplicación

Arranque el motor a velocidad nominal. Si la aplicación no funciona bien, compruebe los ajuste SynRM de VVC<sup>+</sup>.

Tabla 5.9 proporciona recomendaciones específicas de la aplicación:

Aplicación	Ajustes
Aplicaciones de inercia baja $I_{carga}/I_{motor} < 5$	Aumente <i>parámetro 1-17 Voltage filter time const.</i> en un factor 5 a 10. Reduzca <i>parámetro 1-14 Factor de ganancia de amortiguación</i> . Reduzca <i>parámetro 1-66 Intens. mín. a baja veloc.</i> (<100 %).
Aplicaciones de inercia baja $50 > I_{carga}/I_{motor} > 5$	Mantenga los valores predeterminados.
Aplicaciones de inercia alta $I_{carga}/I_{motor} > 50$	Aumente <i>parámetro 1-14 Factor de ganancia de amortiguación</i> , el <i>parámetro 1-15 Low Speed Filter Time Const.</i> y el <i>parámetro 1-16 High Speed Filter Time Const.</i>
Carga elevada a velocidad baja <30 % (velocidad nominal)	Aumente <i>parámetro 1-17 Voltage filter time const.</i> Aumente <i>parámetro 1-66 Intens. mín. a baja veloc.</i> para ajustar el par de arranque. El 100 % de la intensidad proporciona el par nominal como par de arranque. Este parámetro es independiente del <i>parámetro 30-20 High Starting Torque Time [s]</i> y el <i>parámetro 30-21 High Starting Torque Current [%]</i> . El funcionamiento durante un tiempo prolongado a un nivel de intensidad superior al 100 % puede sobrecalentar el motor.

Aplicación	Ajustes
Aplicaciones dinámicas	Aumente <i>parámetro 14-41 Mínima magnetización AEO</i> para aplicaciones muy dinámicas. El ajuste de <i>parámetro 14-41 Mínima magnetización AEO</i> garantiza un buen equilibrio entre rendimiento energético y dinámica. Ajuste <i>parámetro 14-42 Frecuencia AEO mínima</i> para especificar la frecuencia mínima a la que el convertidor de frecuencia debe utilizar la magnetización mínima.

Tabla 5.9 Recomendaciones para diversas aplicaciones

Si el motor arranca con una oscilación a una velocidad concreta, aumente *parámetro 1-14 Factor de ganancia de amortiguación*. Aumente el valor de ganancia de amortiguación en intervalos pequeños. En función del motor, este parámetro puede ajustarse entre el 10 % y el 100 % mayor que el valor predeterminado.

## 5.4.6 Optimización automática de la energía (AEO)

### AVISO!

La AEO no es relevante para los motores de magnetización permanente.

La AEO es un procedimiento que reduce al mínimo la tensión al motor, de manera que se reducen el consumo de energía, el calor y el ruido.

Para activar la AEO, ajuste *parámetro 1-03 Características de par* en [2] *Optim. auto. energía CT* o [3] *Optim. auto. energía VT*.

## 5.4.7 Adaptación automática del motor (AMA)

El AMA es un procedimiento que optimiza la compatibilidad entre el convertidor de frecuencia y el motor.

- El convertidor de frecuencia se basa en un modelo matemático para regular la intensidad del motor de salida. El procedimiento también somete a prueba el equilibrio de la fase de entrada de la potencia eléctrica y compara las características del motor con los datos de la placa de características introducidos.
- El eje del motor no gira y no se daña el motor mientras la AMA funciona.

- Algunos motores pueden no ser capaces de ejecutar la versión completa de la prueba. En ese caso, seleccione [2] Act. AMA reducido.
- Si hay un filtro de salida conectado al motor, seleccione [2] Act. AMA reducido.
- Si se producen advertencias o alarmas, consulte capítulo 7.4 Lista de Advertencias y Alarmas.
- Ejecute este procedimiento en un motor frío para obtener los mejores resultados.

#### Para ejecutar la AMA

1. Pulse [Main Menu] para acceder a los parámetros.
2. Avance hasta el grupo de parámetros 1-\*\* Carga y motor y pulse [OK].
3. Avance hasta el grupo de parámetros 1-2\* Datos de motor y pulse [OK].
4. Desplácese hasta parámetro 1-29 Adaptación automática del motor (AMA) y pulse [OK].
5. Seleccione [1] Act. AMA completo y pulse [OK].
6. Siga las instrucciones en pantalla.
7. La prueba empieza automáticamente e indica cuándo ha finalizado.
8. Los datos avanzados del motor se introducen en el grupo de parámetros 1-3\* Dat avanz. motor.

### 5.5 Comprobación del giro del motor

#### **AVISO!**

Si el motor funciona en el sentido contrario, podrían dañarse las bombas y los compresores. Antes de poner en funcionamiento el convertidor de frecuencia, compruebe el giro del motor.

El motor funcionará brevemente a 5 Hz o a la frecuencia mínima fijada en parámetro 4-12 Límite bajo veloc. motor [Hz].

1. Pulse [Main Menu].
2. Desplácese hasta parámetro 1-28 Comprob. rotación motor y pulse [OK].
3. Desplácese hasta [1] Activado.

Aparecerá el siguiente texto: *Nota: El motor puede girar en el sentido incorrecto.*

4. Pulse [OK].
5. Siga las instrucciones en pantalla.

#### **AVISO!**

Para cambiar el sentido de giro, apague la alimentación del convertidor de frecuencia y espere hasta que se descargue. Invierta la conexión de dos cables cualesquiera de los tres cables del motor en el lado del motor o del convertidor de frecuencia de la conexión.

### 5.6 Prueba de control local

1. Pulse [Hand On] para proporcionar un comando de arranque local para el convertidor de frecuencia.
2. Acelere el convertidor de frecuencia pulsando [▲] hasta la velocidad máxima. Si se mueve el cursor a la izquierda de la coma decimal, se consiguen efectuar los cambios de entrada más rápidamente.
3. Observe cualquier problema de aceleración.
4. Pulse [OFF]. Observe cualquier problema de desaceleración.

En caso de existir un problema de aceleración o de desaceleración, consulte capítulo 7.5 Resolución de problemas. Consulte capítulo 7.4 Lista de Advertencias y Alarmas para reiniciar el convertidor de frecuencia tras una desconexión.

### 5.7 Arranque del sistema

El procedimiento de esta sección requiere que se haya completado el cableado por parte del usuario y la programación de la aplicación. Se recomienda el siguiente procedimiento una vez que se ha finalizado la configuración de la aplicación.

1. Pulse [Auto On] (Automático).
2. Aplique un comando de ejecución externo.
3. Ajuste la referencia de velocidad en todo el intervalo de velocidad.
4. Elimine el comando de ejecución externo.
5. Compruebe los niveles de ruido y vibración del motor para garantizar que el sistema funcione según lo previsto.

Si se producen advertencias o alarmas, consulte capítulo 7.3 Tipos de advertencias y alarmas o capítulo 7.4 Lista de Advertencias y Alarmas.

## 6 Ejemplos de configuración de la aplicación

Los ejemplos de esta sección pretenden ser una referencia rápida para aplicaciones comunes.

- Los ajustes de parámetros son los valores regionales predeterminados, salvo que se indique lo contrario (seleccionado en *parámetro 0-03 Ajustes regionales*).
- Los parámetros asociados con los terminales y sus ajustes se muestran al lado de los dibujos.
- También se muestran los ajustes de interruptor necesarios para los terminales analógicos A53 o A54.

### AVISO!

Si se usa la función opcional STO, puede ser necesario un puente entre el terminal 12 (o 13) y el 37 para que el convertidor de frecuencia funcione cuando esté usando los valores de programación ajustados en fábrica.

### 6.1 Ejemplos de aplicaciones

#### 6.1.1 Realimentación

		Parámetros	
		Función	Ajuste
	FC		
	+24 V	12	
	+24 V	13	
	D IN	18	
	D IN	19	
	COM	20	
	D IN	27	
	D IN	29	
	D IN	32	
	D IN	33	
D IN	37		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		
U - I			
A 54			
		Parámetro 6-22	4 mA*
		Terminal 54	
		escala baja mA	
		Parámetro 6-23	20 mA*
		Terminal 54	
		escala alta mA	
		Parámetro 6-24	0*
		Term. 54 valor	
		bajo ref./realim	
		Parámetro 6-25	50*
		Term. 54 valor	
		alto ref./realim	
		* = Valor por defecto	
		Notas/comentarios:	
		D IN 37 es una opción.	

Tabla 6.1 Transductor analógico de realimentación de corriente

		Parámetros	
		Función	Ajuste
	FC		
	+24 V	12	
	+24 V	13	
	D IN	18	
	D IN	19	
	COM	20	
	D IN	27	
	D IN	29	
	D IN	32	
	D IN	33	
D IN	37		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		
U - I			
A 54			
		Parámetro 6-20	0,07 V*
		Terminal 54	
		escala baja V	
		Parámetro 6-21	10 V*
		Terminal 54	
		escala alta V	
		Parámetro 6-24	0*
		Term. 54 valor	
		bajo ref./realim	
		Parámetro 6-25	50*
		Term. 54 valor	
		alto ref./realim	
		* = Valor por defecto	
		Notas/comentarios:	
		D IN 37 es una opción.	

Tabla 6.2 Transductor analógico de realimentación de tensión (3 cables)

		Parámetros	
		Función	Ajuste
	FC		
	+24 V	12	
	+24 V	13	
	D IN	18	
	D IN	19	
	COM	20	
	D IN	27	
	D IN	29	
	D IN	32	
	D IN	33	
D IN	37		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		
U - I			
A 54			
		Parámetro 6-20	0,07 V*
		Terminal 54	
		escala baja V	
		Parámetro 6-21	10 V*
		Terminal 54	
		escala alta V	
		Parámetro 6-24	0*
		Term. 54 valor	
		bajo ref./realim	
		Parámetro 6-25	50*
		Term. 54 valor	
		alto ref./realim	
		* = Valor por defecto	
		Notas/comentarios:	
		D IN 37 es una opción.	

Tabla 6.3 Transductor analógico de realimentación de tensión (4 cables)

### 6.1.2 Velocidad

		Parámetros	
FC		Función	Ajuste
+24 V	12	Parámetro 6-10	0,07 V*
+24 V	13	Terminal 53	escala baja V
D IN	18	Parámetro 6-11	10 V*
D IN	19	Terminal 53	escala alta V
COM	20	Parámetro 6-14	0 Hz
D IN	27	Term. 53 valor	bajo ref./realim
D IN	29	Parámetro 6-15	50 Hz
D IN	32	Term. 53 valor	alto ref./realim
D IN	33	* = Valor por defecto	
D IN	37	Notas/comentarios: D IN 37 es una opción.	
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

Tabla 6.4 Referencia analógica de velocidad (tensión)

		Parámetros	
FC		Función	Ajuste
+24 V	12	Parámetro 6-12	4 mA*
+24 V	13	Terminal 53	escala baja mA
D IN	18	Parámetro 6-13	20 mA*
D IN	19	Terminal 53	escala alta mA
COM	20	Parámetro 6-14	0 Hz
D IN	27	Term. 53 valor	bajo ref./realim
D IN	29	Parámetro 6-15	50 Hz
D IN	32	Term. 53 valor	alto ref./realim
D IN	33	* = Valor por defecto	
D IN	37	Notas/comentarios: D IN 37 es una opción.	
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

Tabla 6.5 Referencia analógica de velocidad (intensidad)

		Parámetros	
FC		Función	Ajuste
+24 V	12	Parámetro 6-10	0,07 V*
+24 V	13	Terminal 53	escala baja V
D IN	18	Parámetro 6-11	10 V*
D IN	19	Terminal 53	escala alta V
COM	20	Parámetro 6-14	0 Hz
D IN	27	Term. 53 valor	bajo ref./realim
D IN	29	Parámetro 6-15	1500 Hz
D IN	32	Term. 53 valor	alto ref./realim
D IN	33	* = Valor por defecto	
D IN	37	Notas/comentarios: D IN 37 es una opción.	
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

Tabla 6.6 Referencia de velocidad (mediante un potenciómetro manual)

### 6.1.3 Arranque/parada

		Parámetros	
FC		Función	Ajuste
+24 V	12	Parámetro 5-10	[8] Arranque*
+24 V	13	Terminal 18	Entrada digital
D IN	18	Parámetro 5-12	[7] Parada
D IN	19	Terminal 27	externa
COM	20	Entrada digital	
D IN	27	* = Valor por defecto	
D IN	29	Notas/comentarios: D IN 37 es una opción.	
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

Tabla 6.7 Ejecutar/parar el comando con parada externa

		Parámetros	
FC		Función	Ajuste
+24 V	12	Parámetro 5-10	[8] Arranque*
+24 V	13	Terminal 18	
D IN	18	Entrada digital	
D IN	19	Parámetro 5-12	[7] Parada externa
COM	20	Terminal 27	
D IN	27	Entrada digital	
D IN	29	* = Valor por defecto	
D IN	32	<b>Notas/comentarios:</b>	
D IN	33	Si el parámetro	
D IN	37	parámetro 5-12 Terminal 27	
+10 V	50	Entrada digital se ajusta a [0]	
A IN	53	Sin función, no se necesita un	
A IN	54	puente al terminal 27.	
COM	55	D IN 37 es una opción.	
A OUT	42		
COM	39		
R1	01		
	02		
	03		
R2	04		
	05		
	06		

Tabla 6.8 Ejecutar/parar el comando sin parada externa

### 6.1.4 Reinicio de alarma externa

		Parámetros	
FC		Función	Ajuste
+24 V	12	Parámetro 5-11	[1] Reset
+24 V	13	Terminal 19	
D IN	18	entrada digital	
D IN	19	* = Valor predeterminado	
COM	20	<b>Notas/comentarios:</b>	
D IN	27	D IN 37 es una opción.	
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

Tabla 6.10 Reinicio de alarma externa

		Parámetros	
FC		Función	Ajuste
+24 V	12	Parámetro 5-10	[8] Arranque*
+24 V	13	Terminal 18	
D IN	18	Entrada digital	
D IN	19	Parámetro 5-11	[52] Permiso de arranque
COM	20	Terminal 19	
D IN	27	entrada digital	
D IN	29	Parámetro 5-12	[7] Parada externa
D IN	32	Terminal 27	
D IN	33	Entrada digital	
D IN	37	Parámetro 5-40	[167] Comando de arranque act.
+10 V	50	* = Valor por defecto	
A IN	53	<b>Notas/comentarios:</b>	
A IN	54	D IN 37 es una opción.	
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		
R1	01		
	02		
	03		
R2	04		
	05		
	06		

Tabla 6.9 Permiso de arranque

### 6.1.5 RS-485

		Parámetros	
FC		Función	Ajuste
+24 V	12	Parámetro 8-30	FC*
+24 V	13	Protocolo	
D IN	18	Parámetro 8-31	1*
D IN	19	Dirección	
COM	20	Parámetro 8-32	9600*
D IN	27	Velocidad en	
D IN	29	baudios	
D IN	32	* = Valor predeterminado	
D IN	33	<b>Notas / comentarios:</b>	
D IN	37	seleccione el protocolo, la dirección y la velocidad en baudios en los parámetros mencionados anteriormente. D IN 37 es opcional.	
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		
R1	01		
	02		
	03		
R2	04		
	05		
	06		
	61		
	68		
	69		

Tabla 6.11 Conexión de red RS-485

### 6.1.6 Termistor del motor

## ⚠️ ADVERTENCIA

### AISLAMIENTO DEL TERMISTOR

Riesgo de lesiones personales o daños al equipo.

- Utilice únicamente termistores con aislamiento reforzado o doble para cumplir los requisitos de aislamiento PELV.

		Parámetros	
VLT		Función	Ajuste
+24 V	12	Parámetro 1-90	[2] Descon. termistor
+24 V	13	Protección	
D IN	18	térmica motor	
D IN	19	Parámetro 1-93	[1] Entrada analógica 53
COM	20	Fuente de	
D IN	27	termistor	
D IN	29	* = Valor predeterminado	
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50	<b>Notas / comentarios:</b>	
A IN	53	Si solo se desea una advertencia, el parámetro parámetro 1-90 Protección	
A IN	54	térmica motor debe ajustarse en	
COM	55	[1] Advert. termistor.	
A OUT	42	D IN 37 es opcional.	
COM	39		
U - I			
A53			

Tabla 6.12 Termistor del motor

## 7 Mantenimiento, diagnóstico y resolución de problemas

Este capítulo incluye directrices de servicio y mantenimiento, mensajes de estado, advertencias y alarmas y resolución básica de problemas.

### 7.1 Mantenimiento y servicio

En condiciones de funcionamiento y con perfiles de carga normales, el convertidor de frecuencia no necesita mantenimiento durante su vida útil. Deberán examinarse los convertidores de frecuencia a intervalos periódicos, según las condiciones de funcionamiento, para evitar averías, riesgos o daños. Sustituya las piezas desgastadas o dañadas por piezas de repuesto originales o piezas estándar.

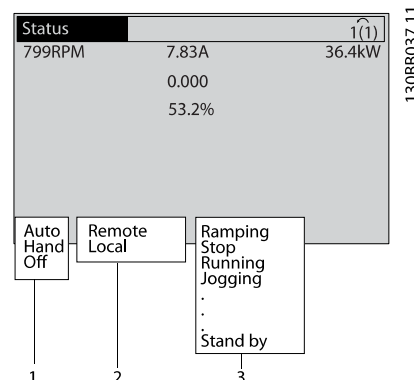
#### **ADVERTENCIA**

##### ARRANQUE ACCIDENTAL

Cuando el convertidor de frecuencia se conecta a una red de CA, a una fuente de alimentación CC o a una carga compartida, el motor puede arrancar en cualquier momento. Un arranque accidental durante la programación, el mantenimiento o los trabajos de reparación puede causar la muerte, lesiones graves o daños materiales. El motor puede arrancarse mediante un interruptor externo, un comando de bus serie, una señal de referencia de entrada desde el LCP o el LOP, por funcionamiento remoto con el Software de configuración MCT 10 o por la eliminación de una condición de fallo.

### 7.2 Mensajes de estado

Cuando el convertidor de frecuencia está en *Modo de estado*, los mensajes de estado se generan automáticamente y aparecen en la línea inferior del display (consulte *Ilustración 7.1*).



1	Modo de funcionamiento (consulte <i>Tabla 7.1</i> )
2	Origen de referencia (consulte <i>Tabla 7.2</i> )
3	Estado de funcionamiento (consulte <i>Tabla 7.3</i> )

Ilustración 7.1 Pantalla de estado

De la *Tabla 7.1* a la *Tabla 7.3* se describen los mensajes de estado mostrados.

Off	El convertidor de frecuencia no reacciona ante ninguna señal de control hasta que se pulsa [Auto On] (Automático) o [Hand On] (Manual).
Auto On	El convertidor de frecuencia puede controlarse mediante terminales de control o mediante comunicación serie.
Hand On	El convertidor de frecuencia se controla a través de las teclas de navegación del LCP. Los comandos de parada, el reinicio, el cambio de sentido, el freno de CC y otras señales aplicadas a los terminales de control invalidan el control local.

Tabla 7.1 Modo de funcionamiento

Remoto	La referencia de velocidad procede de señales externas, comunicación serie o referencias internas predeterminadas.
Local	El convertidor de frecuencia usa valores de referencia o de control [Hand On] desde el LCP.

Tabla 7.2 Origen de referencia



Freno de CA	Se seleccionó <i>Freno de CA</i> en <i>parámetro 2-10 Función de freno</i> . El freno de CA sobremagnetiza el motor para conseguir una ralentización controlada.
Fin. AMA OK	La adaptación automática del motor (AMA) se efectuó correctamente.
AMA listo	AMA está listo para arrancar. Pulse [Hand On] para arrancar.
AMA en func.	El proceso AMA está en marcha.
Frenado	El chopper de frenado está en funcionamiento. La energía regenerativa es absorbida por la resistencia de freno.
Frenado máx.	El chopper de frenado está en funcionamiento. Se ha alcanzado el límite de potencia para la resistencia de freno definido en <i>parámetro 2-12 Límite potencia de freno (kW)</i> .
Inercia	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se ha seleccionado <i>Inercia</i> como una función para una entrada digital (grupo de parámetros 5-1* <i>Entradas digitales</i>). El terminal correspondiente no está conectado.</li> <li>Inercia activada por comunicación serie.</li> </ul>
Deceler. controlada	<p>[1] Se ha seleccionado <i>Deceler. controlada</i> en <i>parámetro 14-10 Fallo aliment.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>La tensión de red está por debajo del valor ajustado en el <i>parámetro 14-11 Fallo tensión de red</i> en caso de fallo de la red.</li> <li>El convertidor de frecuencia desacelera el motor utilizando una rampa de deceleración controlada.</li> </ul>
Intens. alta	La intensidad de salida del convertidor de frecuencia está por encima del límite fijado en el <i>parámetro 4-51 Advert. Intens. alta</i> .
Intens. baja	La intensidad de salida del convertidor de frecuencia está por debajo del límite fijado en <i>parámetro 4-52 Advert. Veloc. baja</i> .
CC mantenida	[1] Se ha seleccionado <i>CC mantenida</i> en <i>parámetro 1-80 Función de parada</i> y hay activo un comando de parada. El motor se mantiene por una intensidad de CC fijada en <i>parámetro 2-00 Intensidad CC mantenida/precalent.</i>

Parada CC	<p>El motor es mantenido con una intensidad de CC (<i>parámetro 2-01 Intens. freno CC</i>) durante un tiempo especificado (<i>parámetro 2-02 Tiempo de frenado CC</i>).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>La velocidad de conexión del <i>freno de CC</i> se alcanza en <i>parámetro 2-03 Velocidad activación freno CC [RPM]</i> y se activa una orden de parada.</li> <li>Se ha seleccionado <i>Freno de CC (inversa)</i> como una función para una entrada digital (grupo de parámetros 5-1* <i>Entradas digitales</i>). El terminal correspondiente no está activo.</li> <li>El <i>Freno de CC</i> se activa a través de la comunicación serie.</li> </ul>
Realim. alta	La suma de todas las realimentaciones activas está por encima del límite de realimentación fijado en <i>parámetro 4-57 Advertencia realimentación alta</i> .
Realim. baja	La suma de todas las realimentaciones activas está por debajo del límite de realimentación fijado en <i>parámetro 4-56 Advertencia realimentación baja</i> .
Mant. salida	<p>La referencia remota está activa, lo que mantiene la velocidad actual.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Se ha seleccionado <i>Mantener salida</i> como una función para una entrada digital (grupo de parámetros 5-1* <i>Entradas digitales</i>). El terminal correspondiente está activo. El control de velocidad solo es posible mediante las funciones de terminal <i>Aceleración</i> y <i>Deceleración</i>.</li> <li>La <i>rampa mantenida</i> se activa a través de la comunicación serie.</li> </ul>
Solicitud de Mantener salida	Se ha emitido un comando de mantener salida, pero el motor permanece parado hasta que se recibe una señal de permiso de arranque.
Mantener ref.	Se ha seleccionado <i>Mantener referencia</i> como una función para una entrada digital (grupo de parámetros 5-1* <i>Entradas digitales</i> ). El terminal correspondiente está activo. El convertidor de frecuencia guarda la referencia actual. Ahora, el cambio de la referencia solo es posible a través de las funciones de terminal <i>Aceleración</i> y <i>Deceleración</i> .
Solicitud de velocidad fija	Se ha emitido un comando de velocidad fija, pero el motor permanece parado hasta que se recibe una señal de permiso de arranque a través de una entrada digital.

Velocidad fija	<p>El motor está funcionando como se programó en <i>parámetro 3-19 Velocidad fija [RPM]</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Se ha seleccionado <i>Velocidad fija</i> como función para una entrada digital (grupo de parámetros 5-1* <i>Entradas digitales</i>). El terminal correspondiente (p. ej., terminal 29) está activo.</li> <li>La función <i>Velocidad fija</i> se activa a través de la comunicación serie.</li> <li>Se ha seleccionado <i>Velocidad fija</i> como reacción para una función de control (p. ej., Sin señal). La función de control está activa.</li> </ul>
Compr. motor	<p>En <i>parámetro 1-80 Función de parada</i>, se ha seleccionado [2] <i>Compr. motor</i>. El comando de parada está activo. Para garantizar que haya un motor conectado al convertidor de frecuencia, se aplica al motor una intensidad de prueba permanente.</p>
Ctrl sobrtens	<p>Se ha activado el control de sobretensión en <i>parámetro 2-17 Control de sobretensión</i>, [2] <i>Activado</i>. El motor conectado alimenta al convertidor de frecuencia con energía regenerativa. El control de sobretensión ajusta la relación V/Hz para hacer funcionar el motor en modo controlado y evitar que el convertidor de frecuencia se desconecte.</p>
Apag. un. pot.	<p>(Solo para convertidores de frecuencia con una fuente de alimentación externa de 24 V instalada). Se ha cortado la fuente de alimentación de red al convertidor de frecuencia y la tarjeta de control se alimenta con la fuente externa de 24 V.</p>
Modo protect.	<p>El modo de protección está activo. La unidad ha detectado un estado grave (una sobreintensidad o una sobretensión).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Para impedir la desconexión, la frecuencia de conmutación se reduce a 4 kHz.</li> <li>Si es posible, el modo de protección finaliza tras aproximadamente 10 s.</li> <li>El modo de protección puede restringirse en <i>parámetro 14-26 Ret. de desc. en fallo del convert.</i></li> </ul>
Parada ráp.	<p>El motor desacelera cuando se utiliza <i>parámetro 3-81 Tiempo rampa parada rápida</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Se ha seleccionado <i>Parada rápida</i> como una función para una entrada digital (grupo de parámetros 5-1* <i>Entradas digitales</i>). El terminal correspondiente no está activo.</li> <li>La función de <i>parada rápida</i> ha sido activada a través de la comunicación serie.</li> </ul>

En rampa	<p>El motor está acelerando / desacelerando utilizando la Rampa de aceleración / deceleración activa. Todavía no se ha alcanzado la referencia, un valor límite o una parada.</p>
Ref. alta	<p>La suma de todas las referencias activas está por encima del límite de referencia fijado en <i>parámetro 4-55 Advertencia referencia alta</i>.</p>
Ref. baja	<p>La suma de todas las referencias activas está por debajo del límite de referencia fijado en <i>parámetro 4-54 Advertencia referencia baja</i>.</p>
Func. en ref.	<p>El convertidor de frecuencia está funcionando en el intervalo de referencias. El valor de realimentación coincide con el valor de consigna.</p>
Solicitud de ejecución	<p>Se ha emitido un comando de arranque, pero el motor permanece parado hasta que reciba una señal de permiso de arranque a través de una entrada digital.</p>
Funcionamiento	<p>El convertidor de frecuencia acciona el motor.</p>
Modo reposo	<p>La función de ahorro de energía está activada. El motor está parado, pero volverá a arrancar automáticamente cuando sea necesario.</p>
Velocidad alta	<p>La velocidad del motor está por encima del valor fijado en <i>parámetro 4-53 Advert. Veloc. alta</i>.</p>
Velocidad baja	<p>La velocidad del motor está por debajo del valor fijado en <i>parámetro 4-52 Advert. Veloc. baja</i>.</p>
En espera	<p>En modo <i>Auto On</i>, el convertidor de frecuencia arranca el motor con una señal de arranque desde una entrada digital o mediante comunicación serie.</p>
Retardo arr.	<p>En <i>parámetro 1-71 Retardo arr.</i> se ajustó un tiempo de arranque retardado. Se ha activado un comando de arranque y el motor arranca cuando finaliza el tiempo de retardo de arranque.</p>
Arr. NOR/INV.	<p>Se han seleccionado <i>arranque adelante</i> y <i>arranque inverso</i> como funciones para dos entradas digitales diferentes (grupo de parámetros 5-1* <i>Entradas digitales</i>). El motor arranca hacia adelante o en sentido inverso en función del terminal correspondiente que se active.</p>
Parada	<p>El convertidor de frecuencia ha recibido un comando de parada desde el LCP, entrada digital o comunicación serie.</p>
Desconexión	<p>Ha tenido lugar una alarma y el motor se ha parado. Una vez que se ha solucionado la causa de la alarma, el convertidor de frecuencia puede reiniciarse manualmente pulsando [Reset] o remotamente a través de los terminales de control o comunicación serie.</p>

Bloq. desc.	Ha tenido lugar una alarma y el motor se ha parado. Una vez se ha solucionado la causa de la alarma, debe conectarse de nuevo la potencia al convertidor de frecuencia. El convertidor de frecuencia puede reiniciarse manualmente pulsando [Reset] o remotamente mediante los terminales de control o comunicación serie.
-------------	--

Tabla 7.3 Estado de funcionamiento

### AVISO!

En modo automático / remoto, el convertidor de frecuencia necesita comandos externos para ejecutar funciones.

## 7.3 Tipos de advertencias y alarmas

### Advertencias

Se emite una advertencia cuando un estado de alarma es inminente o cuando se da una condición de funcionamiento anormal que puede conllevar una alarma en el convertidor de frecuencia. Una advertencia se elimina por sí sola cuando desaparece la causa.

### Alarmas

#### Desconexión

Una alarma se emite cuando el convertidor de frecuencia se desconecta, es decir, cuando este suspende su funcionamiento para evitar daños en el convertidor de frecuencia o en el sistema. El motor se pone en punto muerto hasta que se para por inercia. La lógica del convertidor de frecuencia continúa funcionando y monitorizando el estado del convertidor de frecuencia. Una vez solucionada la causa del fallo, puede reiniciarse el convertidor de frecuencia. Entonces está listo otra vez para su funcionamiento.

#### Reinicio del convertidor de frecuencia tras una desconexión / un bloqueo por alarma.

Una desconexión puede reiniciarse de 4 modos:

- Pulse [Reset] en el LCP.
- Con un comando de entrada digital de reinicio.
- Con un comando de entrada de reinicio de comunicación serie.
- Con un reinicio automático.

#### Bloq. por alarma

Se conecta de nuevo la potencia de entrada. El motor se pone en punto muerto hasta que se para por inercia. El convertidor de frecuencia continúa monitorizando el estado del convertidor de frecuencia. Desconecte la potencia de entrada del convertidor de frecuencia, corrija la causa del fallo y reinicie el convertidor de frecuencia.

### Pantallas de advertencias y alarmas

- Se muestra una advertencia en el LCP junto con el número de advertencia.
- Una alarma parpadea junto con el número de alarma.

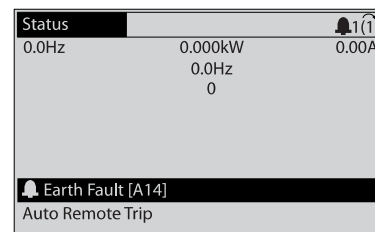
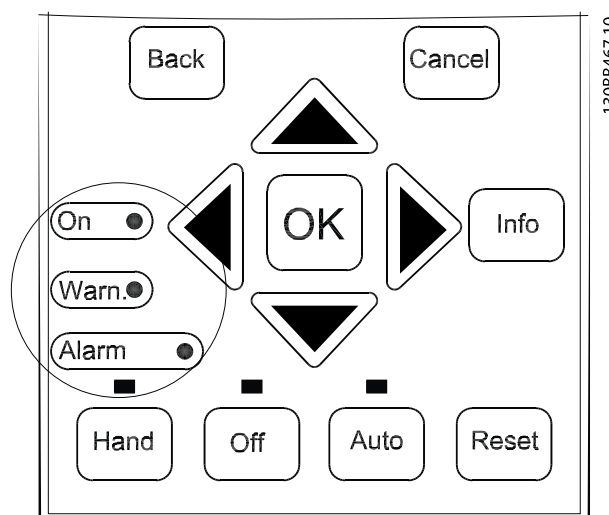


Ilustración 7.2 Ejemplo de pantalla de alarma

Además del texto y el código de alarma en el LCP, hay tres luces indicadoras de estado.



	Luz indicadora de advertencia	Luz indicadora de alarma
Advertencia	Activado	Desactivado
Alarma	Desactivado	Encendida (parpadeando)
Bloqueo por alarma	Activado	Encendida (parpadeando)

Ilustración 7.3 Luces indicadoras del estado

## 7.4 Lista de Advertencias y Alarmas

La información sobre advertencias/alarmas que se incluye en este capítulo define cada situación de advertencia/ alarma, indica la causa probable de dicha situación y explica con detalle la solución o el procedimiento de localización y resolución de problemas.

#### ADVERTENCIA 1, 10V bajo

La tensión de la tarjeta de control desde el terminal 50 está por debajo de 10 V.

Elimine la carga del terminal 50, ya que la fuente de alimentación de 10 V está sobrecargada. Máximo de 15 mA o mínimo de 590 Ω.

Esta situación puede estar causada por un cortocircuito en un potenciómetro conectado o por un cableado incorrecto del potenciómetro.

##### Resolución de problemas

- Retire el cableado del terminal 50.
- Si la advertencia se borra, el problema es del cableado personalizado.
- Si la advertencia no se borra, sustituya la tarjeta de control.

#### ADVERTENCIA / ALARMA 2, Error cero activo

Esta advertencia o alarma solo aparece si ha sido programada en *parámetro 6-01 Función Cero Activo*. La señal en una de las entradas analógicas es inferior al 50 % del valor mínimo programado para esa entrada. Esta situación está causada por un cable roto o por una avería del dispositivo que envía las señales.

##### Resolución de problemas

- Compruebe las conexiones de todos los terminales de entrada analógica. Terminales 53 y 54 de la tarjeta de control para señales, terminal 55 común; terminales 11 y 12 del MCB 101 para señales, terminal 10 común; terminales 1, 3, 5 del MCB 109 para señales, terminales 2, 4, 6 comunes.
- Compruebe que la programación del convertidor de frecuencia y los ajustes del interruptor concuerdan con el tipo de señal analógica.
- Realice una prueba de señales en el terminal de entrada.

#### ADVERTENCIA / ALARMA 3, Sin motor

No se ha conectado ningún motor a la salida del convertidor de frecuencia.

#### ADVERTENCIA / ALARMA 4, Pérdida de fase de alim.

Falta una fase en el lado de la fuente de alimentación, o bien el desequilibrio de tensión de la red es demasiado alto. Este mensaje también aparece si se produce una avería en el rectificador de entrada del convertidor de frecuencia. Las opciones se programan en *parámetro 14-12 Función desequil. alimentación*.

##### Resolución de problemas

- Compruebe la tensión de alimentación y las intensidades de alimentación del convertidor de frecuencia.

#### ADVERTENCIA 5, Alta tensión de enlace CC

La tensión del circuito intermedio (CC) supera el límite de advertencia de alta tensión. El límite depende de la clasificación de tensión del convertidor de frecuencia. La unidad sigue activa.

#### ADVERTENCIA 6, Tensión de CC baja

La tensión del circuito intermedio (CC) está por debajo del límite de advertencia de tensión baja. El límite depende de la clasificación de tensión del convertidor de frecuencia. La unidad sigue activa.

#### ADVERTENCIA / ALARMA 7, Sobretenión CC

Si la tensión del circuito intermedio supera el límite, el convertidor de frecuencia se desconectará después de un periodo determinado.

##### Resolución de problemas

- Conecte una resistencia de freno.
- Aumente el tiempo de rampa.
- Cambie el tipo de rampa.
- Active las funciones de *parámetro 2-10 Función de freno*.
- Incremente *parámetro 14-26 Ret. de desc. en fallo del convert.*

#### ADVERTENCIA / ALARMA 8, Baja tensión CC

Si la tensión del circuito intermedio (enlace de CC) cae por debajo del límite de baja tensión, el convertidor de frecuencia comprobará si la fuente de alimentación externa de 24 V CC está conectada. Si no se ha conectado ninguna fuente de alimentación externa de 24 V CC, el convertidor de frecuencia se desconectará transcurrido un retardo de tiempo determinado. El retardo de tiempo en cuestión depende del tamaño de la unidad.

##### Resolución de problemas

- Compruebe si la tensión de alimentación coincide con la del convertidor de frecuencia.
- Lleve a cabo una prueba de tensión de entrada.
- Lleve a cabo una prueba del circuito de carga suave.

#### ADVERTENCIA / ALARMA 9, Sobrecarga inv.

El convertidor de frecuencia está a punto de desconectarse a causa de una sobrecarga (corriente muy elevada durante demasiado tiempo). El contador para la protección termoelectrónica del inversor emite una advertencia al 98 % y se desconecta al 100 %, emitiendo una alarma. El convertidor de frecuencia *no se puede* reiniciar hasta que el contador esté por debajo del 90 %.

##### Resolución de problemas

- Compare la intensidad de salida mostrada en el LCP con la corriente nominal del convertidor de frecuencia.
- Compare la intensidad de salida mostrada en el LCP con la intensidad del motor medida.

- Muestre la carga térmica del convertidor de frecuencia en el LCP y controle el valor. Al funcionar por encima de la intensidad nominal continua del convertidor de frecuencia, el contador debe aumentar. Al funcionar por debajo de la intensidad nominal continua del convertidor de frecuencia, el contador debe disminuir.

**ADVERTENCIA / ALARMA 10, Temperatura de sobrecarga del motor**

La protección termoelectrónica (ETR) indica que el motor está demasiado caliente. Seleccione si el convertidor de frecuencia emite una advertencia o una alarma cuando el contador alcance el 100 % en *parámetro 1-90 Protección térmica motor*. Este fallo se produce cuando la sobrecarga del motor supera el 100 % durante demasiado tiempo.

**Resolución de problemas**

- Compruebe si el motor se está sobrecalentando.
- Compruebe si el motor está sobrecargado mecánicamente.
- Compruebe que la intensidad del motor configurada en *parámetro 1-24 Intensidad motor* esté ajustada correctamente.
- Asegúrese de que los datos del motor en los parámetros de 1-20 a 1-25 estén ajustados correctamente.
- Si se está utilizando un ventilador externo, compruebe que este está seleccionado en *parámetro 1-91 Vent. externo motor*.
- La activación de la AMA en *parámetro 1-29 Adaptación automática del motor (AMA)* ajusta el convertidor de frecuencia con respecto al motor con mayor precisión y reduce la carga térmica.

**ADVERTENCIA / ALARMA 11, Sobretemperatura del termistor del motor**

El termistor podría estar desconectado. Seleccione si el convertidor de frecuencia emite una advertencia o una alarma en *parámetro 1-90 Protección térmica motor*.

**Resolución de problemas**

- Compruebe si el motor se está sobrecalentando.
- Compruebe si el motor está sobrecargado mecánicamente.
- Compruebe que el termistor está bien conectado entre el terminal 53 o 54 (entrada de tensión analógica) y el terminal 50 (alimentación de +10 V) y que el interruptor del terminal 53 o 54 está configurado para tensión. Compruebe que *parámetro 1-93 Fuente de termistor* selecciona el terminal 53 o 54.
- Cuando utilice las entradas digitales 18 o 19, compruebe que el termistor está bien conectado

entre el terminal 18 o 19 (solo entrada digital PNP) y el terminal 50.

- Si se utiliza un sensor KTY, compruebe que la conexión entre los terminales 54 y 55 sea correcta.
- Si se está utilizando un conmutador térmico o termistor, compruebe que la programación de *1-93 Fuente de termistor* coincide con el cableado del sensor.
- Si utiliza un sensor KTY, compruebe si la programación de *1-95 Tipo de sensor KTY*, *1-96 Fuente de termistor KTY*, y *1-97 Nivel del umbral KTY*, coinciden con el cableado del sensor.

**ADVERTENCIA / ALARMA 12, Límite de par**

El par ha superado el valor de *parámetro 4-16 Modo motor límite de par* o de *parámetro 4-17 Modo generador límite de par*. *Parámetro 14-25 Retardo descon. con lím. de par* puede hacer que en vez de tratarse solo de una advertencia, se produzca una advertencia seguida de una alarma.

**Resolución de problemas**

- Si el límite de par del motor se supera durante una aceleración de rampa, amplíe el tiempo de aceleración de rampa.
- Si el límite de par del generador se supera durante una deceleración de rampa, amplíe el tiempo de deceleración.
- Si se alcanza el límite de par en funcionamiento, es posible aumentarlo. Asegúrese de que el sistema puede funcionar de manera segura con un par mayor.
- Compruebe la aplicación para asegurarse de que no haya una intensidad excesiva en el motor.

**ADVERTENCIA / ALARMA 13, Sobrecorriente**

Se ha sobrepasado el límite de intensidad máxima del inversor (aproximadamente, el 200 % de la intensidad nominal). Esta advertencia dura 1,5 segundos aproximadamente. Después, el convertidor de frecuencia se desconecta y emite una alarma. Este fallo puede deberse a una carga brusca o a una aceleración rápida con cargas de elevada inercia. Si se selecciona el control ampliado de freno mecánico, es posible reiniciar la desconexión externamente.

**Resolución de problemas**

- Desconecte la alimentación y compruebe si se puede girar el eje del motor.
- Compruebe que el tamaño del motor coincide con el convertidor de frecuencia.
- Compruebe los parámetros del 1-20 al 1-25 para asegurarse de que los datos del motor sean correctos.

#### ALARMA 14, Fallo a tierra

Hay corriente procedente de las fases de salida a tierra, bien en el cable entre el convertidor de frecuencia y el motor o bien en el propio motor.

##### Resolución de problemas

- Desconecte la alimentación del convertidor de frecuencia y solucione el fallo a tierra.
- Compruebe que no haya fallos a tierra en el motor midiendo la resistencia de conexión a tierra de los terminales del motor y el motor con un megaohmímetro.
- Lleve a cabo una prueba del sensor de corriente.

#### ALARMA 15, HW incomp.

Una de las opciones instaladas no puede funcionar con el hardware o el software de la placa de control actual.

Anote el valor de los siguientes parámetros y póngase en contacto con el proveedor local de KSB:

- *Parámetro 15-40 Tipo FC.*
- *Parámetro 15-41 Sección de potencia.*
- *Parámetro 15-42 Tensión.*
- *Parámetro 15-43 Versión de software.*
- *Parámetro 15-45 Cadena de código.*
- *Parámetro 15-49 Tarjeta control id SW.*
- *Parámetro 15-50 Tarjeta potencia id SW.*
- *Parámetro 15-60 Opción instalada.*
- *Parámetro 15-61 Versión SW opción (por cada ranura de opción).*

#### ALARMA 16, Cortocircuito

Hay un cortocircuito en el motor o en su cableado.

##### Resolución de problemas

- Desconecte la alimentación del convertidor de frecuencia y repare el cortocircuito.

#### ADVERTENCIA / ALARMA 17, Cód. ctrl TO

No hay comunicación con el convertidor de frecuencia.

La advertencia solo se activará si *parámetro 8-04 Función tiempo límite ctrl.* NO está en [0] Desactivado.

Si *parámetro 8-04 Función tiempo límite ctrl.* se ajusta en [5] Parada y desconexión, aparecerá una advertencia y el convertidor de frecuencia se desacelerará hasta desconectarse. A continuación, se emitirá una alarma.

##### Resolución de problemas

- Compruebe las conexiones del cable de comunicación serie.
- Incremente *parámetro 8-03 Valor de tiempo límite ctrl.*
- Compruebe el funcionamiento del equipo de comunicaciones.
- Verifique que la instalación es adecuada conforme a los requisitos de EMC.

#### ADVERTENCIA / ALARMA 22, Freno mecánico para elevador

Cuando está activada esta advertencia, el LCP muestra el tipo de problema.

0 = El par de ref. no se alcanzó antes de finalizar el tiempo límite.

1 = No hubo realimentación de frenado antes de finalizar el tiempo límite.

#### ADVERTENCIA 23, Fallo del ventilador interno

La función de advertencia del ventilador es una protección adicional que comprueba si el ventilador está funcionando / montado. La advertencia del ventilador puede desactivarse en *parámetro 14-53 Monitor del ventilador ([0] Desactivado).*

##### Resolución de problemas

- Compruebe la resistencia del ventilador.
- Compruebe los fusibles de carga suave.

#### ADVERTENCIA 24, Fallo del ventilador externo

La función de advertencia del ventilador es una protección adicional que comprueba si el ventilador está funcionando / montado. La advertencia del ventilador puede desactivarse en *parámetro 14-53 Monitor del ventilador ([0] Desactivado).*

##### Resolución de problemas

- Compruebe la resistencia del ventilador.
- Compruebe los fusibles de carga suave.

#### ADVERTENCIA 25, Resist. freno cortocircuitada

La resistencia de freno se controla durante el funcionamiento. Si se produce un cortocircuito, la función de freno se desactiva y aparece la advertencia. El convertidor de frecuencia sigue estando operativo, pero sin la función de freno. Desconecte la alimentación del convertidor de frecuencia y sustituya la resistencia de freno (consulte *parámetro 2-15 Comprobación freno.*)

#### ADVERTENCIA / ALARMA 26, Lím. potenc. resist. freno

La potencia transmitida a la resistencia de freno se calcula como un valor medio durante los últimos 120 s de tiempo de funcionamiento. El cálculo se basa en la tensión del circuito intermedio y el valor de la resistencia del freno configurado en *parámetro 2-16 Intensidad máx. de frenado de CA.* La advertencia se activa cuando la potencia de frenado disipada es superior al 90 % de la potencia de resistencia del freno. Si se ha seleccionado [2] Desconexión en *parámetro 2-13 Ctról. Potencia freno,* el convertidor de frecuencia se desconectará cuando la potencia de frenado disipada alcance el 100 %.

#### ADVERTENCIA / ALARMA 27, Fallo chopper freno

El transistor de freno se controla durante el funcionamiento. Si se produce un cortocircuito, se desactiva la función de freno y aparece una advertencia. El convertidor de frecuencia puede seguir funcionando, pero como se ha cortocircuitado el transistor de freno, se transmite una energía significativa a la resistencia de freno, aunque esté desactivada.

Desconecte la alimentación del convertidor de frecuencia y retire la resistencia de freno.

Esta alarma/advertencia podría producirse también si la resistencia de freno se sobrecalienta. Los terminales 104 y 106 están disponibles como entradas de resistencias de freno Klixon. Consulte el apartado *Termistor de la resistencia de freno* de la Guía de diseño.

**ADVERTENCIA / ALARMA 28, Fallo de comprobación del freno**

La resistencia de freno no está conectada o no funciona. Compruebe *parámetro 2-15 Comprobación freno*.

**ALARMA 29, Temp. disipador**

Se ha superado la temperatura máxima del disipador. El fallo de temperatura no se puede reiniciar hasta que la temperatura se encuentre por debajo de la temperatura del disipador de calor especificada. Los puntos de desconexión y de reinicio varían en función de la magnitud de potencia del convertidor de frecuencia.

**Resolución de problemas**

Compruebe si se dan las siguientes condiciones:

- Temperatura ambiente excesiva.
- Longitud excesiva del cable de motor.
- Falta de espacio por encima y por debajo del convertidor de frecuencia para la ventilación.
- Flujo de aire bloqueado alrededor del convertidor de frecuencia.
- Ventilador del disipador dañado.
- Disipador sucio.

Esta alarma se basa en la temperatura medida por el sensor del disipador que se encuentra en el interior de los módulos IGBT.

**Resolución de problemas**

- Compruebe la resistencia del ventilador.
- Compruebe los fusibles de carga suave.
- Compruebe el sensor térmico del IGBT.

**ALARMA 30, Falta la fase U del motor**

Falta la fase U del motor entre el convertidor de frecuencia y el motor.

**Resolución de problemas**

- Desconecte la alimentación del convertidor de frecuencia y compruebe la fase U del motor.

**ALARMA 31, Falta la fase V del motor**

Falta la fase V del motor entre el convertidor de frecuencia y el motor.

**Resolución de problemas**

- Apague la alimentación del convertidor de frecuencia y compruebe la fase V del motor.

**ALARMA 32, Falta la fase W del motor**

Falta la fase W del motor entre el convertidor de frecuencia y el motor.

**Resolución de problemas**

- Desconecte la alimentación del convertidor de frecuencia y compruebe la fase W del motor.

**ALARMA 33, Fa. entr. corri.**

Se han efectuado demasiados arranques en poco tiempo. Deje que la unidad se enfríe hasta la temperatura de funcionamiento.

**ADVERTENCIA / ALARMA 34, Fallo comunic. Fieldbus**

El bus de campo de la tarjeta de opción de comunicación no funciona.

**ADVERTENCIA / ALARMA 36, Fallo aliment.**

Esta advertencia/alarma solo se activa si la tensión de alimentación al convertidor de frecuencia se pierde y si *parámetro 14-10 Fallo aliment.* NO está ajustado en [0] Sin función.

**Resolución de problemas**

- Compruebe los fusibles del convertidor de frecuencia y la fuente de alimentación de red a la unidad.

**ALARMA 38, Internal fault**

Cuando se produce un fallo interno, se muestra un número de código definido en *Tabla 7.4*.

**Resolución de problemas**

- Apague y vuelva a encender.
- Compruebe que la opción está bien instalada.
- Compruebe que no falten cables o que no estén flojos.

Póngase en contacto con el proveedor de KSB o con el servicio técnico de KSB si fuera necesario. Anote el número de código para dar los siguientes pasos para encontrar el problema.

N.º	Texto
0	El puerto de serie no puede inicializarse. Póngase en contacto con su proveedor de KSB o con servicio técnico de KSB.
256-258	Los datos de la EEPROM de potencia son defectuosos o demasiado antiguos.
512	Los datos de la EEPROM de la placa de control son defectuosos o demasiado antiguos.
513	Tiempo límite de la comunicación al leer los datos de la EEPROM.
514	Tiempo límite de la comunicación al leer los datos de la EEPROM.
515	El control orientado a la aplicación no puede reconocer los datos de la EEPROM.
516	No se puede escribir en la EEPROM, porque está en curso un comando de escritura.
517	El comando de escritura ha alcanzado el tiempo límite.
518	Fallo en la EEPROM.
519	Faltan datos del código de barras en la EEPROM o son incorrectos.

N.º	Texto
783	Valor de parámetro fuera de los límites mín./máx.
1024–1279	No se ha podido enviar un telegrama CAN.
1281	Tiempo límite de parpadeo en el procesador de señal digital.
1282	Discrepancia de versiones de software del micro de potencia.
1283	Discrepancia de versiones de datos de la EEPROM de potencia.
1284	No se puede leer la versión de software del procesador de señal digital.
1299	La opción SW de la ranura A es demasiado antigua.
1300	La opción SW de la ranura B es demasiado antigua.
1301	La opción SW de la ranura C0 es demasiado antigua.
1302	La opción SW de la ranura C1 es demasiado antigua.
1315	La opción SW de la ranura A no es compatible (no está permitida).
1316	La opción SW de la ranura B no es compatible (no está permitida).
1317	La opción SW de la ranura C0 no es compatible (no está permitida).
1318	La opción SW de la ranura C1 no es compatible (no está permitida).
1379	La opción A no respondió al calcular la versión de plataforma.
1380	La opción B no respondió al calcular la versión de plataforma.
1381	La opción C0 no respondió al calcular la versión de plataforma.
1382	La opción C1 no respondió al calcular la versión de plataforma.
1536	Se ha registrado una excepción en el control orientado a la aplicación. Se ha escrito información de depuración en el LCP.
1792	La vigilancia del DSP está activada. No se han transferido correctamente los datos del control orientado a motores para la depuración de los datos de la sección de potencia.
2049	Datos de potencia reiniciados.
2064–2072	H081x: la opción en la ranura x se ha reiniciado.
2080–2088	H082x: la opción de la ranura x ha emitido una espera de arranque.
2096–2104	H983x: la opción de la ranura x ha emitido una espera de arranque legal.
2304	No se pudo leer ningún dato de la EEPROM de potencia.
2305	Falta la versión de SW en la unidad de potencia.
2314	Faltan los datos de la unidad de potencia en esta unidad.
2315	Falta la versión de SW en la unidad de potencia.
2316	Falta lo_statepage de la unidad de potencia.

N.º	Texto
2324	Durante el arranque se ha detectado que la configuración de la tarjeta de potencia no es correcta.
2325	Una tarjeta de potencia ha interrumpido su comunicación mientras se aplicaba la potencia principal.
2326	La configuración de la tarjeta de potencia ha resultado incorrecta después del retardo para el registro de las tarjetas de potencia.
2327	Se ha registrado la presencia de demasiadas ubicaciones de tarjeta de potencia.
2330	La información acerca de la magnitud de la potencia entre las tarjetas de potencia no coincide.
2561	No hay comunicación de DSP a ATACD.
2562	No hay comunicación de ATACD a DSP (estado funcionando).
2816	Desbordamiento de pila del módulo de la placa de control.
2817	Tareas lentas del programador.
2818	Tareas rápidas.
2819	Hilo de parámetros.
2820	Desbordamiento de pila del LCP.
2821	Desbordamiento del puerto de serie.
2822	Desbordamiento del puerto USB.
2836	cfListMempool demasiado pequeño.
3072–5122	Valor de parámetro fuera de límites.
5123	Opción en ranura A: hardware incompatible con el hardware de la placa de control.
5124	Opción en ranura B: hardware incompatible con el hardware de la placa de control.
5125	Opción en ranura C0: hardware incompatible con el hardware de la placa de control.
5126	Opción en ranura C1: hardware incompatible con el hardware de la placa de control.
5376–6231	Memoria excedida.

**Tabla 7.4 Números de código de fallos internos**
**ALARMA 39, Sensor disp.**

No hay realimentación del sensor de temperatura del disipador.

La señal del sensor térmico del IGBT no está disponible en la tarjeta de potencia. El problema podría estar en la tarjeta de potencia, en la tarjeta de accionamiento de puerta o en el cable plano entre la tarjeta de potencia y la tarjeta de accionamiento de puerta.

**ADVERTENCIA 40, Sobrecarga de la salida digital del terminal 27**

Compruebe la carga conectada al terminal 27 o elimine el cortocircuito de la conexión. Compruebe *parámetro 5-00 Modo E/S digital y parámetro 5-01 Terminal 27 modo E/S.*



**ADVERTENCIA 41, Sobrecarga de la salida digital del terminal 29**

Compruebe la carga conectada al terminal 29 o elimine el cortocircuito de la conexión. Compruebe *parámetro 5-00 Modo E/S digital y parámetro 5-02 Terminal 29 modo E/S*.

**ADVERTENCIA 42, Sobrecarga de la salida digital en X30/6 o X30/7**

Para la X30/6, compruebe la carga conectada en X30/6 o elimine el cortocircuito de la conexión. Compruebe *parámetro 5-32 Term. X30/6 salida dig. (MCB 101)*.

Para la X30/7, compruebe la carga conectada en X30/7 o elimine el cortocircuito de la conexión. Compruebe *parámetro 5-33 Term. X30/7 salida dig. (MCB 101)*.

**ALARMA 46, Alim. tarj. alim.**

La fuente de alimentación de la tarjeta de potencia está fuera del intervalo.

Hay tres fuentes de alimentación generadas por la fuente de alimentación de modo conmutado (SMPS) de la tarjeta de potencia: 24 V, 5 V,  $\pm 18$  V. Cuando se usa la alimentación de 24 V CC con la opción MCB 107, solo se controlan los suministros de 24 V y de 5 V. Cuando se utiliza la tensión de red trifásica, se controlan los tres suministros.

**ADVERTENCIA 47, Alim. baja 24 V**

El suministro externo de 24 V CC se mide en la tarjeta de control. Es posible que la alimentación externa de 24 V CC esté sobrecargada. De no ser así, póngase en contacto con el distribuidor de KSB.

**ADVERTENCIA 48, Alim. baja 1.8 V**

El suministro de 1,8 V CC utilizado en la tarjeta de control está fuera de los límites admisibles. La fuente de alimentación se mide en la tarjeta de control. Compruebe si la tarjeta de control está defectuosa. Si hay una tarjeta de opción, compruebe si hay sobretensión.

**ADVERTENCIA 49, Límite de veloc.**

Cuando la velocidad no está comprendida dentro del intervalo especificado en el *parámetro 4-11 Límite bajo veloc. motor [RPM]* y el *parámetro 4-13 Límite alto veloc. motor [RPM]*, el convertidor de frecuencia emite una advertencia. Cuando la velocidad sea inferior al límite especificado en *parámetro 1-86 Velocidad baja desconexión [RPM]* (excepto en arranque y parada), el convertidor de frecuencia se desconectará.

**ALARMA 50, Fallo de calibración AMA**

Póngase en contacto con su proveedor de KSB o con servicio técnico de KSB.

**ALARMA 51,  $U_{nom}$  e  $I_{nom}$  de la comprobación de AMA**

Es posible que los ajustes de tensión del motor, intensidad del motor y potencia del motor sean erróneos. Compruebe los ajustes en los parámetros 1-20 a 1-25.

**ALARMA 52, Fa. AMA In baja**

La intensidad del motor es demasiado baja. Compruebe los ajustes.

**ALARMA 53, Motor AMA demasiado grande**

El motor es demasiado grande para que funcione AMA.

**ALARMA 54, Motor AMA demasiado pequeño**

El motor es demasiado pequeño para que funcione AMA.

**ALARMA 55, Par. AMA fuera de intervalo**

Los valores de parámetros del motor están fuera del intervalo aceptable. El AMA no funciona.

**ALARMA 56, AMA interrumpido por usuario**

El usuario ha interrumpido el procedimiento AMA.

**ALARMA 57, Fallo interno del AMA**

Intente volver a iniciar el procedimiento AMA varias veces, hasta que se ejecute. Tenga en cuenta que, si se ejecuta la prueba varias veces, se podría calentar el motor hasta un nivel en el que aumenten las resistencias  $R_s$  y  $R_r$ . Sin embargo, en la mayoría de los casos, esto no suele ser grave.

**ALARMA 58, Fallo interno del AMA**

Póngase en contacto con el distribuidor KSB.

**ADVERTENCIA 59, Límite de intensidad**

La intensidad es superior al valor de *parámetro 4-18 Límite intensidad*. Asegúrese de que los datos del motor en los parámetros del 1-20 al 1-25 estén ajustados correctamente. Es posible aumentar el límite de intensidad. Asegúrese de que el sistema puede funcionar de manera segura con un límite superior.

**ADVERTENCIA 60, Parada seguridad**

Se ha activado la parada externa. Para reanudar el funcionamiento normal:

1. Aplique 24 V CC al terminal programado para la parada externa.
2. Reinicie el convertidor de frecuencia mediante
  - 2a comunicación serie.
  - 2b E/S digital.
  - 2c pulsando [Reset].

**ADVERTENCIA 62, Frecuencia de salida en límite máximo**

La frecuencia de salida es mayor que el valor ajustado en *parámetro 4-19 Frecuencia salida máx.*

**ADVERTENCIA 64, Límite tensión**

La combinación de carga y velocidad demanda una tensión del motor superior a la tensión del enlace de CC real.

**ADVERTENCIA / ALARMA 65, Sobretemp. tarj. control**

La tarjeta de control ha alcanzado su temperatura de desconexión, establecida en 75 °C.

**ADVERTENCIA 66, Temperatura del disipador baja**

El convertidor de frecuencia está demasiado frío para funcionar. Esta advertencia se basa en el sensor de temperatura del módulo IGBT.

Aumente la temperatura ambiente de la unidad. También puede suministrarse una cantidad reducida de intensidad al convertidor de frecuencia cuando el motor se detiene.

ajustando *parámetro 2-00 Intensidad CC mantenida/ precalent.* al 5 % y *parámetro 1-80 Función de parada.*

**Resolución de problemas**

- Compruebe el sensor de temperatura.
- Compruebe el cable del sensor entre el IGBT y la tarjeta de accionamiento de puerta.

**ALARMA 67, La configuración del módulo de opción ha cambiado**

Se han añadido o eliminado una o varias opciones desde la última desconexión del equipo. Compruebe que el cambio de configuración es intencionado y reinicie la unidad.

**ALARMA 68, Parada segura activada**

Se ha activado el STO.

**Resolución de problemas**

- Para reanudar el funcionamiento normal, aplique 24 V CC al terminal 37 y envíe una señal de reinicio (vía bus, E/S digital o pulsando [Reset]).

**ALARMA 69, Temp. tarj. pot.**

El sensor de temperatura de la tarjeta de potencia está demasiado caliente o demasiado frío.

**Resolución de problemas**

- Compruebe el funcionamiento de los ventiladores de las puertas.
- Compruebe que los filtros de los ventiladores de las puertas no están bloqueados.
- Compruebe que la placa prensables esté instalada correctamente en los convertidores de frecuencia IP21/IP54 (NEMA 1/12).

**ALARMA 70, Conf. FC incor.**

La tarjeta de control y la tarjeta de potencia son incompatibles.

**Resolución de problemas**

- Póngase en contacto con su proveedor con el código descriptivo de la unidad indicado en la placa de características y las referencias de las tarjetas para comprobar su compatibilidad.

**ALARMA 71, PTC 1 Par. seg.**

Se ha activado la parada de seguridad desde la tarjeta del termistor PTC VLT® MCB 112 (motor demasiado caliente). Podrá reanudarse el funcionamiento normal cuando el MCB 112 aplique de nuevo 24 V CC al terminal 37 (cuando la temperatura del motor descienda hasta un nivel aceptable) y cuando se desactive la entrada digital desde el MCB 112. Cuando esto suceda, deberá enviarse una señal de reinicio (a través de bus, E/S digital o pulsando [Reset]).

**AVISO!**

Con el re arranque automático activado, el motor puede arrancar cuando se solucione el fallo.

**ALARMA 72, Fallo peligroso**

Safe Torque Off (STO) con bloqueo por alarma. Niveles de señal inesperados en la Safe Torque Off (STO) y en la entrada digital desde la tarjeta del termistor PTC VLT® MCB 112.

**ADVERTENCIA 73, R.aut. Par.sec.**

Safe Torque Off (STO). Con el re arranque automático activado, el motor puede arrancar cuando se solucione el fallo.

**ADVERTENCIA 76, Conf. ud. potenc**

El número requerido de unidades de potencia no coincide con el número detectado de unidades de potencia activas. Al sustituir un módulo de protección de tamaño F, se produce esta advertencia si los datos específicos de potencia de la tarjeta de potencia del módulo no coinciden con el resto del convertidor de frecuencia. Dicha advertencia también se emitirá si se pierde la conexión de la tarjeta de potencia.

**Resolución de problemas**

- Confirme que la pieza de recambio y su tarjeta de potencia tienen la referencia correcta.
- Asegúrese de que los cables de 44 patillas entre la tarjeta MDCIC y la tarjeta de potencia se monten correctamente.

**ADVERTENCIA 77, M. ahorro en.**

Esta advertencia indica que el convertidor de frecuencia está funcionando en modo de potencia reducida (es decir, con menos del número permitido de secciones de inversor). Esta advertencia se genera en el ciclo de potencia cuando el convertidor de frecuencia está configurado para funcionar con menos inversores y permanece activada.

**ALARMA 79, Configuración incorrecta de la sección de potencia**

La tarjeta de escalado tiene una referencia incorrecta o no está instalada. Además, el conector MK102 de la tarjeta de potencia no ha podido instalarse.

**ALARMA 80, Convertidor de frecuencia inicializado en valor predeterminado**

Los ajustes de parámetros se han inicializado con los ajustes predeterminados tras un reinicio manual.

**Resolución de problemas**

- Reinicie la unidad para eliminar la alarma.

**ALARMA 81, CSIV corrupto**

El archivo CSIV (Customer Specific Initialisation Values, valores de inicialización específicos del cliente) contiene errores de sintaxis.

**ALARMA 82, Error p. CSIV**

El archivo CSIV (*Customer Specific Initialisation Values*, «valores de inicialización específicos del cliente») no pudo iniciar un parámetro.

**ALARMA 85, Fallo pelig. PB**

Error PROFIBUS/PROFIsafe.

### ALARMA 92, Falta de caudal

Se ha detectado una situación sin caudal en el sistema.  
*Parámetro 22-23 Función falta de caudal* está configurado para la alarma.

#### Resolución de problemas

- Localice las averías del sistema y reinicie el convertidor de frecuencia una vez eliminado el fallo.

### ALARMA 93, Bomba seca

Una situación sin caudal en el sistema con el convertidor de frecuencia funcionando a alta velocidad podría indicar una bomba seca. *Parámetro 22-26 Función bomba seca* está configurado para la alarma.

#### Resolución de problemas

- Localice las averías del sistema y reinicie el convertidor de frecuencia una vez eliminado el fallo.

### ALARMA 94, Fin de curva

El valor de realimentación es inferior al valor de consigna. Esto puede indicar que hay una fuga en el sistema.  
*Parámetro 22-50 Func. fin de curva* está configurado para la alarma.

#### Resolución de problemas

- Localice las averías del sistema y reinicie el convertidor de frecuencia una vez eliminado el fallo.

### ALARMA 95, Correa rota

El par es inferior al nivel de par ajustado para condición de ausencia de carga, lo que indica una correa rota.  
*Parámetro 22-60 Func. correa rota* está configurado para la alarma.

#### Resolución de problemas

- Localice las averías del sistema y reinicie el convertidor de frecuencia una vez eliminado el fallo.

### ALARMA 100, error de límite de barrido

La función de barrido ha fallado durante su ejecución. Compruebe que el rodete de la bomba no esté bloqueado.

### ADVERTENCIA / ALARMA 104, Fallo del ventilador mezclador

El monitor del ventilador comprueba que el ventilador gira cuando se enciende el convertidor de frecuencia o siempre que se enciende el ventilador mezclador. Si el ventilador no funciona, se emite una señal de fallo. El fallo del ventilador mezclador se puede configurar como advertencia o desconexión de alarma por *parámetro 14-53 Monitor del ventilador*.

#### Resolución de problemas

- Apague y vuelva a encender el convertidor de frecuencia para determinar si vuelve la advertencia/alarma.

### ADVERTENCIA 250, Nva. pieza rec.

Se ha sustituido un componente del convertidor de frecuencia. Reinicie el convertidor de frecuencia para que funcione con normalidad.

### ADVERTENCIA 251, Nvo. cód. tipo

Se ha sustituido la tarjeta de potencia u otros componentes y se ha cambiado el código descriptivo.

#### Resolución de problemas

- Reinicie para eliminar la advertencia y reanudar el funcionamiento normal.

## 7.5 Resolución de problemas

Síntoma	Causa posible	Prueba	Solución
Pantalla oscura / Sin funcionamiento	Ausencia de potencia de entrada.	Consulte <i>Tabla 4.3</i> .	Compruebe la fuente de potencia de entrada.
	Fusibles ausentes o abiertos o magnetotérmico desconectado	Consulte el apartado sobre fusibles abiertos y magnetotérmico desconectado en esta tabla para conocer las posibles causas.	Siga las recomendaciones indicadas.
	El LCP no recibe potencia	Compruebe que el cable del LCP está bien conectado y que no está dañado.	Sustituya el LCP o el cable de conexión defectuosos.
	Cortocircuito en la tensión de control (terminal 12 o 50) o en los terminales de control.	Compruebe el suministro de tensión de control de 24 V para los terminales de 12-13 a 20-39 o el suministro de 10 V para los terminales de 50 a 55.	Conecte los terminales correctamente.
	LCP incompatible (LCP de VLT® 2800 o 5000/6000/8000/ FCD o FCM)		Use únicamente el LCP 101 (P/N 130B1124) o el LCP 102 (P/N 130B1107).
	Ajuste de contraste incorrecto		Pulse [Status] + [▲] / [▼] para ajustar el contraste.
	La pantalla (LCP) está defectuosa	Pruébelo utilizando un LCP diferente.	Sustituya el LCP o el cable de conexión defectuosos.
	Fallo interno del suministro de tensión o SMPS defectuoso.		Póngase en contacto con el proveedor.

Síntoma	Causa posible	Prueba	Solución
Pantalla intermitente	Fuente de alimentación sobrecargada (SMPS) debido a un incorrecto cableado de control o a un fallo interno del convertidor de frecuencia.	Para descartar la posibilidad de que se trate de un problema en el cableado de control, desconecte todos los cables de control retirando los bloques de terminales.	Si la pantalla permanece iluminada, entonces el problema está en el cableado de control. Compruebe los cables en busca de cortocircuitos o conexiones incorrectas. Si la pantalla continúa apagándose, siga el procedimiento de pantalla oscura.
Motor parado	El interruptor de mantenimiento está abierto o falta una conexión del motor.	Compruebe si el motor está conectado y si la conexión no se ha interrumpido (por un interruptor de mantenimiento u otro dispositivo).	Conecte el motor y compruebe el interruptor de mantenimiento.
	No hay potencia de red con tarjeta opcional de 24 V CC.	Si la pantalla funciona pero sin salida, compruebe que el convertidor de frecuencia recibe potencia de red.	Encienda la alimentación para activar la unidad.
	Parada del LCP	Compruebe si se ha pulsado la tecla [Off].	Pulse [Auto On] o [Hand On] (en función de su modo de funcionamiento) para accionar el motor.
	Falta la señal de arranque (en espera).	Compruebe si <i>parámetro 5-10 Terminal 18 Entrada digital</i> está configurado con el ajuste correcto para el terminal 18 (utilice el ajuste predeterminado).	Aplique una señal de arranque válida para arrancar el motor.
	Señal de funcionamiento por inercia del motor activa (inercia).	Compruebe si <i>5-12 Terminal 27 Entrada digital</i> está configurado con el ajuste correcto para el terminal 27 (utilice el ajuste predeterminado).	Aplique 24 V al terminal 27 o programe este terminal con <i>Sin función</i> .
	Fuente de señal de referencia incorrecta.	Compruebe la señal de referencia: ¿Local, remota o referencia de bus? ¿Referencia interna activa? ¿Conexión de terminales correcta? ¿Escalado de terminales correcto? ¿Señal de referencia disponible?	Programa los ajustes correctos. Compruebe <i>parámetro 3-13 Lugar de referencia</i> . Configure la referencia interna activa en el grupo de parámetros 3-1* <i>Referencias</i> . Compruebe si el cableado es correcto. Compruebe el escalado de los terminales. Compruebe la señal de referencia.
El motor está funcionando en sentido incorrecto.	Límite de giro del motor.	Compruebe que el <i>parámetro 4-10 Dirección veloc. motor</i> está instalado correctamente.	Programa los ajustes correctos.
	Señal de cambio de sentido activa.	Compruebe si se ha programado un comando de cambio de sentido para el terminal en el grupo de parámetros 5-1* <i>Entradas digitales</i> .	Desactive la señal de cambio de sentido.
	Conexión de fase del motor incorrecta.		Consulte <i>capítulo 5.5 Comprobación del giro del motor</i> .
El motor no llega a la velocidad máxima.	Los límites de frecuencia están mal configurados.	Compruebe los límites de salida en <i>parámetro 4-13 Límite alto veloc. motor [RPM]</i> , <i>parámetro 4-14 Límite alto veloc. motor [Hz]</i> y <i>parámetro 4-19 Frecuencia salida máx.</i>	Programa los límites correctos.
	La señal de entrada de referencia no se ha escalado correctamente.	Compruebe el escalado de la señal de entrada de referencia en 6-0* <i>Modo E/S analógico</i> y en el grupo de parámetros 3-1* <i>Referencias</i> . Los límites de referencia se ajustan en el grupo de parámetros 3-0* <i>Límites referencia</i>	Programa los ajustes correctos.
La velocidad del motor es inestable	Posibles ajustes de parámetros incorrectos.	Compruebe los ajustes de todos los parámetros del motor, incluidos los ajustes de compensación. En el caso de funcionamiento en lazo cerrado, compruebe los ajustes de PID.	Compruebe los ajustes del grupo de parámetros 1-6* <i>Aj. depend. carga</i> . En el caso de funcionamiento en lazo cerrado, compruebe los ajustes del grupo de parámetros 20-0* <i>Realimentación</i> .

Síntoma	Causa posible	Prueba	Solución
El motor funciona con brusquedad	Posible sobremagnetización	Compruebe si hay algún ajuste del motor incorrecto en los parámetros del motor.	Compruebe los ajustes del motor en los grupos de parámetros 1-2* <i>Datos de motor</i> , 1-3* <i>Dat avanz. motor</i> y 1-5* <i>Aj. indep. carga</i> .
El motor no frena	Posibles ajustes incorrectos en los parámetros de frenado. Los tiempos de deceleración pueden ser demasiado cortos.	Compruebe los parámetros del freno. Compruebe los ajustes del tiempo de rampa.	Compruebe los grupos de parámetros 2-0* <i>Freno CC</i> y 3-0* <i>Límites referencia</i> .
Fusibles de potencia abiertos o magneto-térmico desconectado	Cortocircuito entre fases.	El motor o el panel tiene un cortocircuito entre fases. Compruebe si hay algún cortocircuito entre fases en el motor y el panel.	Elimine cualquier cortocircuito detectado.
	Sobrecarga del motor	El motor está sobrecargado para la aplicación.	Lleve a cabo una prueba de arranque y verifique que la intensidad del motor está dentro de los valores especificados. Si la intensidad del motor supera la intensidad a plena carga indicada en la placa de características, el motor solo debe funcionar con carga reducida. Revise las especificaciones de la aplicación.
	Conexiones flojas	Lleve a cabo una comprobación previa al arranque por si hubiera conexiones flojas.	Apriete las conexiones flojas.
Desequilibrio de intensidad de red superior al 3 %.	Problema con la potencia de red (consulte la descripción de la Alarma 4 <i>Pérd. fase alim.</i> ).	Gire los conectores de la potencia de entrada al convertidor de frecuencia una posición: De A a B, de B a C y de C a A.	Si continúa el desequilibrio en el cable, hay un problema de alimentación. Compruebe la fuente de alimentación de red.
	Problema con el convertidor de frecuencia	Gire los conectores de la potencia de entrada al convertidor de frecuencia una posición: De A a B, de B a C y de C a A.	Si continúa el desequilibrio en el mismo terminal de entrada, hay un problema en la unidad. Póngase en contacto con el proveedor.
El desequilibrio de intensidad del motor es superior al 3 %.	Problema en el motor o en su cableado.	Gire los conectores del motor de salida una posición: De U a V, de V a W y de W a U.	Si el desequilibrio persiste en el cable, el problema se encuentra en el motor o en su cableado. Compruebe el motor y su cableado.
	Problema con el convertidor de frecuencia	Gire los conectores del motor de salida una posición: De U a V, de V a W y de W a U.	Si el desequilibrio persiste en el mismo terminal de salida, hay un problema en la unidad. Póngase en contacto con el proveedor.
Problemas de aceleración del convertidor de frecuencia	Los datos del motor no se han introducido correctamente.	Si se producen advertencias o alarmas, consulte <i>capítulo 7.4 Lista de Advertencias y Alarmas</i> . Compruebe que los datos de motor se han introducido correctamente.	Aumente el tiempo de aceleración en <i>parámetro 3-41 Rampa 1 tiempo acel. rampa</i> . Aumente el límite de intensidad en <i>parámetro 4-18 Límite intensidad</i> . Aumente el límite de par en <i>parámetro 4-16 Modo motor límite de par</i> .
Problemas de desaceleración del convertidor de frecuencia	Los datos del motor no se han introducido correctamente	Si se producen advertencias o alarmas, consulte <i>capítulo 7.4 Lista de Advertencias y Alarmas</i> . Compruebe que los datos de motor se han introducido correctamente.	Incremente el tiempo de rampa de desaceleración en <i>parámetro 3-42 Rampa 1 tiempo desaccel. rampa</i> . Active el control de sobretensión en <i>parámetro 2-17 Control de sobretensión</i> .

Síntoma	Causa posible	Prueba	Solución
Ruido acústico o vibración	Resonancias	Frecuencias críticas del bypass al usar los parámetros del grupo 4-6* <i>Bypass veloc.</i>	Compruebe si el ruido o las vibraciones se han reducido a un nivel aceptable.
		Desactive la sobremodulación en <i>parámetro 14-03 Sobremodulación.</i>	
		Cambie el patrón de conmutación y la frecuencia en el grupo de parámetros 14-0* <i>Conmut. inversor.</i>	
		Aumente la amortiguación de resonancia en <i>parámetro 1-64 Amortiguación de resonancia.</i>	

Tabla 7.5 Resolución del problema

## 8 Especificaciones

### 8.1 Datos eléctricos

#### 8.1.1 Fuente de alimentación de red 1 × 200-240 V CA

Designación de tipo	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P3K7	P5K5	P7K5	P15K	P22K
Eje de salida típico [kW]	1,1	1,5	2,2	3,0	3,7	5,5	7,5	15	22
Eje de salida típico a 240 V [CV]	1,5	2,0	2,9	4,0	4,9	7,5	10	20	30
Clasificación de protección IP20/chasis	A3	-	-	-	-	-	-	-	-
Clasificación de protección IP21 / tipo 1	-	B1	B1	B1	B1	B1	B2	C1	C2
Clasificación de protección IP55 / tipo 12	A5	B1	B1	B1	B1	B1	B2	C1	C2
Clasificación de protección IP66/NEMA 4X	A5	B1	B1	B1	B1	B1	B2	C1	C2
<b>Intensidad de salida</b>									
Continua (3 × 200-240 V) [A]	6,6	7,5	10,6	12,5	16,7	24,2	30,8	59,4	88
Intermitente(3 × 200-240 V) [A]	7,3	8,3	11,7	13,8	18,4	26,6	33,4	65,3	96,8
Continua kVA a 208 V [kVA]	2,4	2,7	3,8	4,5	6,0	8,7	11,1	21,4	31,7
<b>Intensidad de entrada máxima</b>									
Continua (1 × 200-240 V) [A]	12,5	15	20,5	24	32	46	59	111	172
Intermitente (1 × 200-240 V) [A]	13,8	16,5	22,6	26,4	35,2	50,6	64,9	122,1	189,2
Fusibles previos máximos [A]	20	30	40	40	60	80	100	150	200
<b>Especificaciones adicionales</b>									
Sección transversal máxima del cable (red, motor, freno) [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	0,2-4 (4-10)					10 (7)	35 (2)	50 (1/0)	95 (4/0)
Sección transversal máxima del cable <sup>2)</sup> para red con interruptor de desconexión [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	16 (6)	16 (6)	16 (6)	16 (6)	16 (6)	16 (6)	25 (3)	50 (1/0)	2 × 50 (2 × 1/0) 9) 10)
Sección transversal máxima del cable <sup>2)</sup> para red sin interruptor de desconexión [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	16 (6)	16 (6)	16 (6)	16 (6)	16 (6)	16 (6)	25 (3)	50 (1/0)	95 (4/0)
Temperatura nominal del aislamiento del cable [°C]	75	75	75	75	75	75	75	75	75
Pérdida de potencia estimada <sup>3)</sup> a carga nominal máxima [W] <sup>4)</sup>	44	30	44	60	74	110	150	300	440
Eficiencia <sup>5)</sup>	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98

Tabla 8.1 Fuente de alimentación de red 1 × 200-240 V CA, sobrecarga normal del 110 % durante 1 minuto, P1K1-P22K

**8.1.2 Fuente de alimentación de red 3 × 200-240 V CA**

Designación de tipo	PK25		PK37		PK55		PK75	
	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Sobrecarga alta/normal <sup>1)</sup>								
Eje de salida típico [kW]	0,25		0,37		0,55		0,75	
Eje de salida típico a 208 V [CV]	0,34		0,5		0,75		1	
Clasificación de protección IP20/chasis <sup>6)</sup>	A2		A2		A2		A2	
Clasificación de protección IP21 / tipo 1	A2		A2		A2		A2	
Clasificación de protección IP55 / tipo 12	A4/A5		A4/A5		A4/A5		A4/A5	
Clasificación de protección IP66/NEMA 4X	A4/A5		A4/A5		A4/A5		A4/A5	
<b>Intensidad de salida</b>								
Continua (3 × 200-240 V) [A]	1,8		2,4		3,5		4,6	
Intermitente(3 × 200-240 V) [A]	2,7	2,0	3,6	2,6	5,3	3,9	6,9	5,1
Continua kVA a 208 V [kVA]	0,65		0,86		1,26		1,66	
<b>Intensidad de entrada máxima</b>								
Continua (3 × 200-240 V) [A]	1,6		2,2		3,2		4,1	
Intermitente(3 × 200-240 V) [A]	2,4	1,8	3,3	2,4	4,8	3,5	6,2	4,5
Fusibles previos máximos [A]	10		10		10		10	
<b>Especificaciones adicionales</b>								
Sección transversal máxima del cable <sup>2)</sup> para red, motor, freno y carga compartida [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	4, 4, 4 (12, 12, 12) (mínimo 0,2 [24])							
Sección transversal máxima del cable <sup>2)</sup> con desconexión de la red [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	6, 4, 4 (10, 12, 12)							
Pérdida de potencia estimada <sup>3)</sup> a carga nominal máxima [W] <sup>4)</sup>	21		29		42		54	
Eficiencia <sup>5)</sup>	0,94		0,94		0,95		0,95	

**Tabla 8.2 Fuente de alimentación de red 3 × 200-240 V CA, PK25–PK75**



**Especificaciones**

Designación de tipo	P1K1		P1K5		P2K2		P3K0		P3K7	
	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Sobrecarga alta/normal <sup>1)</sup>										
Eje de salida típico [kW]	1,1		1,5		2,2		3,0		3,7	
Eje de salida típico a 208 V [CV]	1,5		2		3		4		5	
Clasificación de protección IP20/chasis <sup>6)</sup>	A2		A2		A2		A3		A3	
Clasificación de protección IP21 / tipo 1	A2		A2		A2		A3		A3	
Clasificación de protección IP55 / tipo 12	A4/A5		A4/A5		A4/A5		A5		A5	
Clasificación de protección IP66/NEMA 4X	A4/A5		A4/A5		A4/A5		A5		A5	
<b>Intensidad de salida</b>										
Continua (3 × 200-240 V) [A]	6,6		7,5		10,6		12,5		16,7	
Intermitente(3 × 200-240 V) [A]	9,9	7,3	11,3	8,3	15,9	11,7	18,8	13,8	25	18,4
Continua kVA a 208 V [kVA]	2,38		2,70		3,82		4,50		6,00	
<b>Intensidad de entrada máxima</b>										
Continua (3 × 200-240 V) [A]	5,9		6,8		9,5		11,3		15,0	
Intermitente(3 × 200-240 V) [A]	8,9	6,5	10,2	7,5	14,3	10,5	17,0	12,4	22,5	16,5
Fusibles previos máximos [A]	20		20		20		32		32	
<b>Especificaciones adicionales</b>										
Sección transversal máxima del cable <sup>2)</sup> para red, motor, freno y carga compartida [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	4, 4, 4 (12, 12, 12) (mínimo 0,2 [24])									
Sección transversal máxima del cable <sup>2)</sup> con desconexión de la red [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	6, 4, 4 (10, 12, 12)									
Pérdida de potencia estimada <sup>3)</sup> a carga nominal máxima [W] <sup>4)</sup>	63		82		116		155		185	
Eficiencia <sup>5)</sup>	0,96		0,96		0,96		0,96		0,96	

**Tabla 8.3 Fuente de alimentación de red 3 × 200-240 V CA, P1K1-P3K7**

**Especificaciones**

Designación de tipo	P5K5		P7K5		P11K		P15K	
	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Sobrecarga alta/normal <sup>1)</sup>	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Eje de salida típico [kW]	3,7	5,5	5,5	7,5	7,5	11	11	15
Eje de salida típico a 208 V [CV]	5,0	7,5	7,5	10	10	15	15	20
IP20/chasis <sup>7)</sup>	B3		B3		B3		B4	
Clasificación de protección IP21 / tipo 1	B1		B1		B1		B2	
Clasificación de protección IP55 / tipo 12	B1		B1		B1		B2	
Clasificación de protección IP66/NEMA 4X	B1		B1		B1		B2	
<b>Intensidad de salida</b>								
Continua (3 × 200-240 V) [A]	16,7	24,2	24,2	30,8	30,8	46,2	46,2	59,4
Intermitente(3 × 200-240 V) [A]	26,7	26,6	38,7	33,9	49,3	50,8	73,9	65,3
Continua kVA a 208 V [kVA]	6,0	8,7	8,7	11,1	11,1	16,6	16,6	21,4
<b>Intensidad de entrada máxima</b>								
Continua (3 × 200-240 V) [A]	15,0	22,0	22,0	28,0	28,0	42,0	42,0	54,0
Intermitente(3 × 200-240 V) [A]	24,0	24,2	35,2	30,8	44,8	46,2	67,2	59,4
Fusibles previos máximos [A]	63		63		63		80	
<b>Especificaciones adicionales</b>								
Sección transversal máxima del cable IP20 <sup>2)</sup> para red, motor, freno y carga compartida [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	10, 10, - (8, 8, -)		10, 10, - (8, 8, -)		10, 10, - (8, 8, -)		35, -, - (2, -, -)	
Sección transversal máxima del cable con clasificación de protección IP21 <sup>2)</sup> para red, freno y carga compartida [mm <sup>2</sup> ]( [AWG])	16, 10, 16 (6, 8, 6)		16, 10, 16 (6, 8, 6)		16, 10, 16 (6, 8, 6)		35, -, - (2, -, -)	
Sección transversal máxima del cable con clasificación de protección IP21 <sup>2)</sup> para motor [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	10, 10, - (8, 8, -)		10, 10, - (8, 8, -)		10, 10, - (8, 8, -)		35, 25, 25 (2, 4, 4)	
Sección transversal máxima del cable <sup>2)</sup> con desconexión de la red [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	16, 10, 10 (6, 8, 8)						35 (2)	
Pérdida de potencia estimada <sup>3)</sup> a carga nominal máxima [W] <sup>4)</sup>	239	310	239	310	371	514	463	602
Eficiencia <sup>5)</sup>	0,96		0,96		0,96		0,96	

**Tabla 8.4 Fuente de alimentación de red 3 × 200-240 V CA, P5K5-P15K**

**Especificaciones**

Designación de tipo	P18K		P22K		P30K		P37K		P45K	
	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Sobrecarga alta/normal <sup>1)</sup>	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Eje de salida típico [kW]	15	18,5	18,5	22	22	30	30	37	37	45
Eje de salida típico a 208 V [CV]	20	25	25	30	30	40	40	50	50	60
Clasificación de protección IP20/chasis <sup>7)</sup>	B4		C3		C3		C4		C4	
Clasificación de protección IP21 / tipo 1										
Clasificación de protección IP55 / tipo 12	C1		C1		C1		C2		C2	
Clasificación de protección IP66/NEMA 4X										
<b>Intensidad de salida</b>										
Continua (3 × 200-240 V) [A]	59,4	74,8	74,8	88,0	88,0	115	115	143	143	170
Intermitente(3 × 200-240 V) [A]	89,1	82,3	112	96,8	132	127	173	157	215	187
Continua kVA a 208 V [kVA]	21,4	26,9	26,9	31,7	31,7	41,4	41,4	51,5	51,5	61,2
<b>Intensidad de entrada máxima</b>										
Continua (3 × 200-240 V) [A]	54,0	68,0	68,0	80,0	80,0	104	104	130	130	154,0
Intermitente(3 × 200-240 V) [A]	81,0	74,8	102	88,0	120	114	156	143	195	169,0
Fusibles previos máximos [A]	125		125		160		200		250	
<b>Especificaciones adicionales</b>										
Sección transversal máxima del cable con clasificación de protección IP20 para red, motor, freno y carga compartida [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	35 (2)		50 (1)		50 (1)		150 (300 MCM)		150 (300 MCM)	
Sección transversal máxima de cable con clasificaciones de protección IP21, IP55 e IP66 para red y motor [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	50 (1)		50 (1)		50 (1)		150 (300 MCM)		150 (300 MCM)	
Sección transversal máxima de cable con clasificaciones de protección IP21, IP55 e IP66 para freno y carga compartida [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	50 (1)		50 (1)		50 (1)		95 (3/0)		95 (3/0)	
Sección transversal máxima del cable <sup>2)</sup> para desconexión [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])			50, 35, 35 (1, 2, 2)				95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0)		185, 150, 120 (350 MCM, 300 MCM, 4/0)	
Pérdida de potencia estimada <sup>3)</sup> a carga nominal máxima [W] <sup>4)</sup>	624	737	740	845	874	1140	1143	1353	1400	1636
Eficiencia <sup>5)</sup>	0,96		0,97		0,97		0,97		0,97	

**Tabla 8.5 Fuente de alimentación de red 3 × 200-240 V CA, P18K-P45K**

**8.1.3 Fuente de alimentación de red 1 × 380-480 V CA**

Designación de tipo	P7K5	P11K	P18K	P37K
Eje de salida típico [kW]	7,5	11	18,5	37
Eje de salida típico a 240 V [CV]	10	15	25	50
Clasificación de protección IP21 / tipo 1	B1	B2	C1	C2
Clasificación de protección IP55 / tipo 12	B1	B2	C1	C2
Clasificación de protección IP66/NEMA 4X	B1	B2	C1	C2
<b>Intensidad de salida</b>				
Continua (3 × 380-440 V) [A]	16	24	37,5	73
Intermitente (3 × 380-440 V) [A]	17,6	26,4	41,2	80,3
Continua (3 × 441-480 V) [A]	14,5	21	34	65
Intermitente (3 × 441-480 V) [A]	15,4	23,1	37,4	71,5
Continua kVA a 400 V [kVA]	11,0	16,6	26	50,6
Continua kVA a 460 V [kVA]	11,6	16,7	27,1	51,8
<b>Intensidad de entrada máxima</b>				
Continua (1 × 380-440 V) [A]	33	48	78	151
Intermitente (1 × 380-440 V) [A]	36	53	85,5	166
Continua (1 × 441-480 V) [A]	30	41	72	135
Intermitente (1 × 441-480 V) [A]	33	46	79,2	148
Fusibles previos máximos [A]	63	80	160	250
<b>Especificaciones adicionales</b>				
Sección transversal máxima del cable para red, motor y freno [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	10 (7)	35 (2)	50 (1/0)	120 (4/0)
Pérdida de potencia estimada <sup>3)</sup> a carga nominal máxima [W] <sup>4</sup>	300	440	740	1480
Eficiencia <sup>5)</sup>	0,96	0,96	0,96	0,96

**Tabla 8.6 Fuente de alimentación de red 1 × 380-480 V CA, sobrecarga normal del 110 % durante 1 minuto, P7K5-P37K**

**Especificaciones**
**8.1.4 Fuente de alimentación de red 3 × 380-480 V CA**

Designación de tipo	PK37		PK55		PK75		P1K1		P1K5	
	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Sobrecarga alta/normal <sup>1)</sup>										
Eje de salida típico [kW]	0,37		0,55		0,75		1,1		1,5	
Eje de salida típico a 460 V [CV]	0,5		0,75		1,0		1,5		2,0	
Clasificación de protección IP20/ chasis <sup>6)</sup>	A2		A2		A2		A2		A2	
Clasificación de protección IP55 / tipo 12 Clasificación de protección IP66/ NEMA 4X	A4/A5		A4/A5		A4/A5		A4/A5		A4/A5	
<b>Intensidad de salida</b>										
Continua (3 × 380-440 V) [A]	1,3		1,8		2,4		3,0		4,1	
Intermitente (3 × 380-440 V) [A]	2,0	1,4	2,7	2,0	3,6	2,6	4,5	3,3	6,2	4,5
Continua (3 × 441-480 V) [A]	1,2		1,6		2,1		2,7		3,4	
Intermitente (3 × 441-480 V) [A]	1,8	1,3	2,4	1,8	3,2	2,3	4,1	3,0	5,1	3,7
Continua kVA a 400 V [kVA]	0,9		1,3		1,7		2,1		2,8	
Continua kVA a 460 V [kVA]	0,9		1,3		1,7		2,4		2,7	
<b>Intensidad de entrada máxima</b>										
Continua (3 × 380-440 V) [A]	1,2		1,6		2,2		2,7		3,7	
Intermitente (3 × 380-440 V) [A]	1,8	1,3	2,4	1,8	3,3	2,4	4,1	3,0	5,6	4,1
Continua (3 × 441-480 V) [A]	1,0		1,4		1,9		2,7		3,1	
Intermitente (3 × 441-480 V) [A]	1,5	1,1	2,1	1,5	2,9	2,1	4,1	3,0	4,7	3,4
Fusibles previos máximos [A]	10		10		10		10		10	
<b>Especificaciones adicionales</b>										
Sección transversal máxima de cable con clasificaciones de protección IP20 e IP21 <sup>2)</sup> para red, motor, freno y carga compartida [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	4, 4, 4 (12, 12, 12) (mínimo 0,2 [24])									
Sección transversal máxima de cable con clasificaciones de protección IP55 e IP66 <sup>2)</sup> para red, motor, freno y carga compartida [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	4, 4, 4 (12, 12, 12)									
Sección transversal máxima del cable <sup>2)</sup> para desconexión [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	6, 4, 4 (10, 12, 12)									
Pérdida de potencia estimada <sup>3)</sup> con carga nominal máxima [W] <sup>4)</sup>	35		42		46		58		62	
Eficiencia <sup>5)</sup>	0,93		0,95		0,96		0,96		0,97	

**Tabla 8.7 Fuente de alimentación de red 3 × 380-480 V CA, PK37-P1K5**

## Especificaciones

Designación de tipo	P2K2		P3K0		P4K0		P5K5		P7K5	
	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Sobrecarga alta/normal <sup>1)</sup>										
Eje de salida típico [kW]	2,2		3,0		4,0		5,5		7,5	
Eje de salida típico a 460 V [CV]	2,9		4,0		5,3		7,5		10	
Clasificación de protección IP20/ chasis <sup>6)</sup>	A2		A2		A2		A3		A3	
Clasificación de protección IP55 / tipo 12 Clasificación de protección IP66/ NEMA 4X	A4/A5		A4/A5		A4/A5		A5		A5	
<b>Intensidad de salida</b>										
Continua (3 × 380-440 V) [A]	5,6		7,2		10		13		16	
Intermitente (3 × 380-440 V) [A]	8,4	6,2	10,8	7,9	15,0	11,0	19,5	14,3	24,0	17,6
Continua (3 × 441-480 V) [A]	4,8		6,3		8,2		11		14,5	
Intermitente (3 × 441-480 V) [A]	7,2	5,3	9,5	6,9	12,3	9,0	16,5	12,1	21,8	16,0
Continua kVA a 400 V [kVA]	3,9		5,0		6,9		9,0		11,0	
Continua kVA a 460 V [kVA]	3,8		5,0		6,5		8,8		11,6	
<b>Intensidad de entrada máxima</b>										
Continua (3 × 380-440 V) [A]	5,0		6,5		9,0		11,7		14,4	
Intermitente (3 × 380-440 V) [A]	7,5	5,5	9,8	7,2	13,5	9,9	17,6	12,9	21,6	15,8
Continua (3 × 441-480 V) [A]	4,3		5,7		7,4		9,9		13,0	
Intermitente (3 × 441-480 V) [A]	6,5	4,7	8,6	6,3	11,1	8,1	14,9	10,9	19,5	14,3
Fusibles previos máximos [A]	20		20		20		30		30	
<b>Especificaciones adicionales</b>										
Sección transversal máxima de cable con clasificaciones de protección IP20 e IP21 <sup>2)</sup> para red, motor, freno y carga compartida [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	4, 4, 4 (12, 12, 12) (mínimo 0,2 [24])									
Sección transversal máxima de cable con clasificaciones de protección IP55 e IP66 <sup>2)</sup> para red, motor, freno y carga compartida [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	4, 4, 4 (12, 12, 12)									
Sección transversal máxima del cable <sup>2)</sup> para desconexión [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	6, 4, 4 (10, 12, 12)									
Pérdida de potencia estimada <sup>3)</sup> con carga nominal máxima [W] <sup>4)</sup>	88		116		124		187		225	
Eficiencia <sup>5)</sup>	0,97		0,97		0,97		0,97		0,97	

Tabla 8.8 Fuente de alimentación de red 3 × 380-480 V CA, P2K2-P7K5

**Especificaciones**

Designación de tipo	P11K		P15K		P18K		P22K		P30K	
	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Sobrecarga alta/normal <sup>1)</sup>	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Eje de salida típico [kW]	7,5	11	11	15	15	18,5	22,0	22,0	22,0	30
Eje de salida típico a 460 V [CV]	10	15	15	20	20	25	30	30	30	40
Clasificación de protección IP20/ chasis <sup>7)</sup>	B3		B3		B3		B4			B4
Clasificación de protección IP21 / tipo 1	B1		B1		B1		B2		B2	
Clasificación de protección IP55 / tipo 12 Clasificación de protección IP66/ NEMA 4X	B1		B1		B1		B2		B2	
<b>Intensidad de salida</b>										
Continua (3 × 380-440 V) [A]	-	24	24	32	32	37,5	37,5	44	44	61
Intermitente (60 s de sobrecarga) (3 × 380-440 V) [A]	-	26,4	38,4	35,2	51,2	41,3	60	48,4	70,4	67,1
Continua (3 × 441-480 V) [A]	-	21	21	27	27	34	34	40	40	52
Intermitente (60 s de sobrecarga) (3 × 441-480 V) [A]	-	23,1	33,6	29,7	43,2	37,4	54,4	44	64	61,6
Continua kVA a 400 V [kVA]	-	16,6	16,6	22,2	22,2	26	26	30,5	30,5	42,3
Continua kVA a 460 V [kVA]	-	16,7	16,7	21,5	21,5	27,1	27,1	31,9	31,9	41,4
<b>Intensidad de entrada máxima</b>										
Continua (3 × 380-440 V) [A]	-	22	22	29	29	34	34	40	40	55
Intermitente (60 s de sobrecarga) (3 × 380-440 V) [A]	-	24,2	35,2	31,9	46,4	37,4	54,4	44	64	60,5
Continua (3 × 441-480 V) [A]	-	19	19	25	25	31	31	36	36	47
Intermitente (60 s de sobrecarga) (3 × 441-480 V) [A]	-	20,9	30,4	27,5	40	34,1	49,6	39,6	57,6	51,7
Fusibles previos máximos [A]	-	63		63		63		63		80
<b>Especificaciones adicionales</b>										
Sección transversal máxima de cable con clasificaciones de protección IP21, IP55 e IP66 <sup>2)</sup> para red, freno y carga compartida [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	16, 10, 16 (6, 8, 6)						35, -, - (2, -, -)			
Sección transversal máxima de cable con clasificaciones de protección IP21, IP55 e IP66 <sup>2)</sup> para motor [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	10, 10,- (8, 8,-)						35, 25, 25 (2, 4, 4)			
Sección transversal máxima de cable con clasificaciones de protección IP20 <sup>2)</sup> para red, motor, freno y carga compartida [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	10, 10,- (8, 8,-)						35, -, - (2, -, -)			
Sección transversal máxima del cable <sup>2)</sup> para desconexión [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	16, 10, 10 (6, 8, 8)									
Pérdida de potencia estimada <sup>3)</sup> con carga nominal máxima [W] <sup>4)</sup>	291	392	291	392	379	465	444	525	547	739
Eficiencia <sup>5)</sup>	0,98		0,98		0,98		0,98		0,98	

**Tabla 8.9 Fuente de alimentación de red 3 × 380-480 V CA, P11K-P30K**

**Especificaciones**

Designación de tipo	P37K		P45K		P55K		P75K		P90K	
	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Sobrecarga alta/normal <sup>1)</sup>	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Eje de salida típico [kW]	30	37	37	45	45	55	55	75	75	90
Eje de salida típico a 460 V [CV]	40	50	50	60	60	75	75	100	100	125
Clasificación de protección IP20/ chasis <sup>6)</sup>	B4		C3		C3		C4		C4	
Clasificación de protección IP21 / tipo 1	C1		C1		C1		C2		C2	
Clasificación de protección IP55 / tipo 12 Clasificación de protección IP66/ NEMA 4X	C1		C1		C1		C2		C2	
<b>Intensidad de salida</b>										
Continua (3 × 380-440 V) [A]	61	73	73	90	90	106	106	147	147	177
Intermitente (60 s de sobrecarga) (3 × 380-440 V) [A]	91,5	80,3	110	99	135	117	159	162	221	195
Continua (3 × 441-480 V) [A]	52	65	65	80	80	105	105	130	130	160
Intermitente (60 s de sobrecarga) (3 × 441-480 V) [A]	78	71,5	97,5	88	120	116	158	143	195	176
Continua kVA a 400 V [kVA]	42,3	50,6	50,6	62,4	62,4	73,4	73,4	102	102	123
Continua kVA a 460 V [kVA]	41,4	51,8	51,8	63,7	63,7	83,7	83,7	104	103,6	128
<b>Intensidad de entrada máxima</b>										
Continua (3 × 380-440 V) [A]	55	66	66	82	82	96	96	133	133	161
Intermitente (60 s de sobrecarga) (3 × 380-440 V) [A]	82,5	72,6	99	90,2	123	106	144	146	200	177
Continua (3 × 441-480 V) [A]	47	59	59	73	73	95	95	118	118	145
Intermitente (60 s de sobrecarga) (3 × 441-480 V) [A]	70,5	64,9	88,5	80,3	110	105	143	130	177	160
Fusibles previos máximos [A]	100		125		160		250		250	
<b>Especificaciones adicionales</b>										
Sección transversal máxima del cable con clasificación de protección IP20 para red y motor [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	35 (2)		50 (1)		50 (1)		150 (300 MCM)		150 (300 MCM)	
Sección transversal máxima del cable con clasificación de protección IP20 para freno y carga compartida [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	35 (2)		50 (1)		50 (1)		95 (4/0)		95 (4/0)	
Sección transversal máxima de cable con clasificaciones de protección IP21, IP55 e IP66 para red y motor [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	50 (1)		50 (1)		50 (1)		150 (300 MCM)		150 (300 MCM)	
Sección transversal máxima de cable con clasificaciones de protección IP21, IP55 e IP66 para freno y carga compartida [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	50 (1)		50 (1)		50 (1)		95 (3/0)		95 (3/0)	
Sección transversal máxima del cable <sup>2)</sup> con desconexión de la red [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])			50, 35, 35 (1, 2, 2)				95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0)		185, 150, 120 (350 MCM, 300 MCM, 4/0)	
Pérdida de potencia estimada <sup>3)</sup> con carga nominal máxima [W] <sup>4)</sup>	570	698	697	843	891	1083	1022	1384	1232	1474
Eficiencia <sup>5)</sup>	0,98		0,98		0,98		0,98		0,99	

**Tabla 8.10 Fuente de alimentación de red 3 × 380-480 V CA, P37K-P90K**



**8.1.5 Fuente de alimentación de red 3 × 525-600 V CA**

Designación de tipo	PK75		P1K1		P1K5		P2K2	
	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Sobrecarga alta/normal <sup>1)</sup>								
Eje de salida típico [kW]	0,75		1,1		1,5		2,2	
Eje de salida típico [CV]	1		1,5		2		3	
Clasificación de protección IP20/chasis Clasificación de protección IP21 / tipo 1	A3		A3		A3		A3	
Clasificación de protección IP55 / tipo 12	A5		A5		A5		A5	
<b>Intensidad de salida</b>								
Continua (3 × 525-550 V) [A]	1,8		2,6		2,9		4,1	
Intermitente (3 × 525-550 V) [A]	2,7	2,0	3,9	2,9	4,4	3,2	6,2	4,5
Continua (3 × 551-600 V) [A]	1,7		2,4		2,7		3,9	
Intermitente (3 × 551-600 V) [A]	2,6	1,9	3,6	2,6	4,1	3,0	5,9	4,3
Continua kVA a 550 V [kVA]	1,7		2,5		2,8		3,9	
Continua kVA a 550 V [kVA]	1,7		2,4		2,7		3,9	
<b>Intensidad de entrada máxima</b>								
Continua (3 × 525-600 V) [A]	1,7		2,4		2,7		4,1	
Intermitente (3 × 525-600 V) [A]	2,6	1,9	3,6	2,6	4,1	3,0	6,2	4,5
Fusibles previos máximos [A]	10		10		10		20	
<b>Especificaciones adicionales</b>								
Sección transversal máxima del cable <sup>2)</sup> para red, motor, freno y carga compartida [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	4,4,4 (12,12,12) (mínimo 0,2 [24])							
Sección transversal máxima del cable <sup>2)</sup> con desconexión de la red [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	6,4,4 (10,12,12)							
Pérdida de potencia estimada <sup>3)</sup> con carga nominal máxima [W] <sup>4)</sup>	35		50		65		92	
Eficiencia <sup>5)</sup>	0,97		0,97		0,97		0,97	

**Tabla 8.11 Fuente de alimentación de red 3 × 525-600 V CA, PK75-P2K2**

**Especificaciones**

Designación de tipo	P3K0		P4K0		P5K5		P7K5	
	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Sobrecarga alta/normal <sup>1)</sup>								
Eje de salida típico [kW]	3,0		4,0		5,5		7,5	
Eje de salida típico [CV]	4		5		7,5		10	
Clasificación de protección IP20/ chasis	A2		A2		A3		A3	
Clasificación de protección IP21 / tipo 1								
IP55 / Tipo 12	A5		A5		A5		A5	
<b>Intensidad de salida</b>								
Continua (3 × 525-550 V) [A]	5,2		6,4		9,5		11,5	
Intermitente (3 × 525-550 V) [A]	7,8	5,7	9,6	7,0	14,3	10,5	17,3	12,7
Continua (3 × 551-600 V) [A]	4,9		6,1		9,0		11,0	
Intermitente (3 × 551-600 V) [A]	7,4	5,4	9,2	6,7	13,5	9,9	16,5	12,1
Continua kVA a 550 V [kVA]	5,0		6,1		9,0		11,0	
Continua kVA a 550 V [kVA]	4,9		6,1		9,0		11,0	
<b>Intensidad de entrada máxima</b>								
Continua (3 × 525-600 V) [A]	5,2		5,8		8,6		10,4	
Intermitente (3 × 525-600 V) [A]	7,8	5,7	8,7	6,4	12,9	9,5	15,6	11,4
Fusibles previos máximos [A]	20		20		32		32	
<b>Especificaciones adicionales</b>								
Sección transversal máxima del cable <sup>2)</sup> para red, motor, freno y carga compartida [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	4,4,4 (12,12,12) (mínimo 0,2 [24])							
Sección transversal máxima del cable <sup>2)</sup> con desconexión de la red [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	6,4,4 (10,12,12)							
Pérdida de potencia estimada <sup>3)</sup> con carga nominal máxima [W] <sup>4)</sup>	122		145		195		261	
Eficiencia <sup>5)</sup>	0,97		0,97		0,97		0,97	

**Tabla 8.12 Fuente de alimentación de red 3 × 525-600 V CA, P3K0-P7K5**

Designación de tipo	P11K		P15K		P18K		P22K		P30K		P37K	
	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Sobrecarga alta/normal <sup>1)</sup>												
Eje de salida típico [kW]	7,5	11	11	15	15	18,5	18,5	22	22	30	30	37
Eje de salida típico [CV]	10	15	15	20	20	25	25	30	30	40	40	50
Clasificación de protección IP20/chasis	B3		B3		B3		B4		B4		B4	
Clasificación de protección IP21 / tipo 1												
Clasificación de protección IP55 / tipo 12	B1		B1		B1		B2		B2		C1	
Clasificación de protección IP66/NEMA 4X												
<b>Intensidad de salida</b>												
Continua (3 × 525-550 V) [A]	11,5	19	19	23	23	28	28	36	36	43	43	54
Intermitente (3 × 525-550 V) [A]	18,4	21	30	25	37	31	45	40	58	47	65	59
Continua (3 × 551-600 V) [A]	11	18	18	22	22	27	27	34	34	41	41	52
Intermitente (3 × 551-600 V) [A]	17,6	20	29	24	35	30	43	37	54	45	62	57

**Especificaciones**

Designación de tipo	P11K		P15K		P18K		P22K		P30K		P37K	
Continua kVA a 550 V [kVA]	11	18,1	18,1	21,9	21,9	26,7	26,7	34,3	34,3	41,0	41,0	51,4
Continua KVa a 575 V [KVA]	11	17,9	17,9	21,9	21,9	26,9	26,9	33,9	33,9	40,8	40,8	51,8
<b>Intensidad de entrada máxima</b>												
Continua a 550 V [A]	10,4	17,2	17,2	20,9	20,9	25,4	25,4	32,7	32,7	39	39	49
Intermitente a 550 V [A]	16,6	19	28	23	33	28	41	36	52	43	59	54
Continua a 575 V [A]	9,8	16	16	20	20	24	24	31	31	37	37	47
Intermitente a 575 V [A]	15,5	17,6	26	22	32	27	39	34	50	41	56	52
Fusibles previos máximos [A]	40		40		50		60		80		100	
<b>Especificaciones adicionales</b>												
Sección transversal máxima de cable con clasificación de protección IP20 <sup>2)</sup> para red, motor, freno y carga compartida [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	10, 10,- (8, 8,-)						35,-,- (2,-,-)					
Sección transversal máxima de cable con clasificaciones de protección IP21, IP55 e IP66 <sup>2)</sup> para red, freno y carga compartida [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	16, 10, 10 (6, 8, 8)						35,-,- (2,-,-)					
Sección transversal máxima de cable con clasificaciones de protección IP21, IP55 e IP66 <sup>2)</sup> para motor [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	10, 10,- (8, 8,-)						35, 25, 25 (2, 4, 4)					
Sección transversal máxima del cable <sup>2)</sup> con desconexión de la red [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	16, 10, 10 (6, 8, 8)						50, 35, 35 (1, 2, 2)					
Pérdida de potencia estimada <sup>3)</sup> con carga nominal máxima [W] <sup>4)</sup>	220	300	220	300	300	370	370	440	440	600	600	740
Eficiencia <sup>5)</sup>	0,98		0,98		0,98		0,98		0,98		0,98	

**Tabla 8.13 Fuente de alimentación de red 3 × 525-600 V CA, P11K-P37K**

**Especificaciones**

Designación de tipo	P45K		P55K		P75K		P90K	
	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Sobrecarga alta/normal <sup>1)</sup>	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Eje de salida típico [kW]	37	45	45	55	55	75	75	90
Eje de salida típico [CV]	50	60	60	75	75	100	100	125
Clasificación de protección IP20/chasis	C3		C3		C4		C4	
Clasificación de protección IP21 / tipo 1	C1		C1		C2		C2	
Clasificación de protección IP55 / tipo 12								
Clasificación de protección IP66/NEMA 4X								
<b>Intensidad de salida</b>								
Continua (3 × 525-550 V) [A]	54	65	65	87	87	105	105	137
Intermitente (3 × 525-550 V) [A]	81	72	98	96	131	116	158	151
Continua (3 × 525-600 V) [A]	52	62	62	83	83	100	100	131
Intermitente (3 × 525-600 V) [A]	78	68	93	91	125	110	150	144
Continua kVA a 525 V [KVA]	51,4	61,9	61,9	82,9	82,9	100	100,0	130,5
Continua kVa a 575 V [KVA]	51,8	61,7	61,7	82,7	82,7	99,6	99,6	130,5
<b>Intensidad de entrada máxima</b>								
Continua a 550 V [A]	49	59	59	78,9	78,9	95,3	95,3	124,3
Intermitente a 550 V [A]	74	65	89	87	118	105	143	137
Continua a 575 V [A]	47	56	56	75	75	91	91	119
Intermitente a 575 V [A]	70	62	85	83	113	100	137	131
Fusibles previos máximos [A]	150		160		225		250	
<b>Especificaciones adicionales</b>								
Sección transversal máxima del cable con clasificación de protección IP20 para red y motor [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	50 (1)			150 (300 MCM)				
Sección transversal máxima del cable con clasificación de protección IP20 para freno y carga compartida [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	50 (1)			95 (4/0)				
Sección transversal máxima de cable con clasificaciones de protección IP21, IP55 e IP66 para red y motor [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	50 (1)			150 (300 MCM)				
Sección transversal máxima de cable con clasificaciones de protección IP21, IP55 e IP66 para freno y carga compartida [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	50 (1)			95 (4/0)				
Sección transversal máxima del cable <sup>2)</sup> con desconexión de la red [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	50, 35, 35 (1, 2, 2)			95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0)			185, 150, 120 (350 MCM, 300 MCM, 4/0)	
Pérdida de potencia estimada <sup>3)</sup> con carga nominal máxima [W] <sup>4)</sup>	740	900	900	1100	1100	1500	1500	1800
Eficiencia <sup>5)</sup>	0,98		0,98		0,98		0,98	

**Tabla 8.14 Fuente de alimentación de red 3 × 525-600 V CA, P45K-P90K**

**8.1.6 Alimentación de red 3 × 525-690 V CA**

Designación de tipo	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5
Salida típica de eje (kW)	1,1	1,5	2,2	3,0	4,0	5,5	7,5
IP20 / chasis	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3
<b>Intensidad de salida</b>							
Continua (3 × 525-550 V) [A]	2,1	2,7	3,9	4,9	6,1	9,0	11,0
Intermitente (3 × 525-550 V) [A]	3,4	4,3	6,2	7,8	9,8	14,4	17,6
Continua (3 × 551-690 V) [A]	1,6	2,2	3,2	4,5	5,5	7,5	10,0
Intermitente (3 × 551-690 V) [A]	2,6	3,5	5,1	7,2	8,8	12,0	16,0
Continua kVA 525 V CA	1,9	2,5	3,5	4,5	5,5	8,2	10,0
Continua kVA 690 V CA	1,9	2,6	3,8	5,4	6,6	9,0	12,0
<b>Intensidad de entrada máx.</b>							
Continua (3 × 525-550 V) [A]	1,9	2,4	3,5	4,4	5,5	8,1	9,9
Intermitente (3 × 525-550 V) [A]	3,0	3,9	5,6	7,0	8,8	12,9	15,8
Continua (3 × 551-690 V) [A]	1,4	2,0	2,9	4,0	4,9	6,7	9,0
Intermitente (3 × 551-690 V) [A]	2,3	3,2	4,6	6,5	7,9	10,8	14,4
<b>Especificaciones adicionales</b>							
Sección transversal máx. del cable <sup>5)</sup> para red, motor, freno y carga compartida [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	4, 4, 4 (12, 12, 12) (min. 0,2 [24])						
Sección transversal máx. del cable <sup>5)</sup> para desconexión [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	6, 4, 4 (10, 12, 12)						
Pérdida de potencia estimada con carga nominal máx. [W] <sup>4)</sup>	44	60	88	120	160	220	300
Rendimiento <sup>3)</sup>	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96

**Tabla 8.15 Protección A3, alimentación de red 3 × 525-690 V CA IP20 / chasis protegido, P1K1-P7K5**

## Especificaciones

Designación de tipo	P11K	P15K	P18K	P22K
Salida típica de eje a 550 V [kW]	11	15	18,5	22
Salida típica de eje a 690 V [kW]	15	18,5	22	30
IP20 / Chasis	B4	B4	B4	B4
IP21 / Tipo 1, IP55 / Tipo 12	B2	B2	B2	B2
<b>Intensidad de salida</b>				
Continua (3 × 525-550 V) [A]	19,0	23,0	28,0	36,0
Intermitente (60 s de sobrecarga) (3 × 525-550 V) [A]	20,9	25,3	30,8	39,6
Continua (3 × 551-690 V) [A]	18,0	22,0	27,0	34,0
Intermitente (60 s sobrecarga) (3 × 551-690 V) [A]	19,8	24,2	29,7	37,4
continua kVa (a 550 V) [KVA]	18,1	21,9	26,7	34,3
continua kVA (a 690 V CA) [kVA]	21,5	26,3	32,3	40,6
<b>Intensidad de entrada máx.</b>				
Continua (a 550 V) [A]	19,5	24,0	29,0	36,0
Intermitente (60 s de sobrecarga) (a 550 V) [A]	21,5	26,4	31,9	39,6
Continua (a 690 V) [A]	19,5	24,0	29,0	36,0
Intermitente (60 s de sobrecarga) (a 690 V) [A]	21,5	26,4	31,9	39,6
<b>Especificaciones adicionales</b>				
Sección transversal máx. del cable <sup>5)</sup> para red / motor, carga compartida y freno [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	35, 25, 25 (2, 4, 4)			
Sección transversal máx. del cable <sup>54)</sup> con desconexión de la red [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	16,10,10 (6, 8, 8)			
Pérdida de potencia estimada con carga nominal máx. [W] <sup>4)</sup>	220	300	370	440
Rendimiento <sup>3)</sup>	0,98	0,98	0,98	0,98

Tabla 8.16 Protección B2 / B4, alimentación de red 3 × 525-690 V CA IP20 / IP21 / IP55 - chasis / NEMA 1 / NEMA 12, P11K-P22K

## Especificaciones

Designación de tipo	P30K	P37K	P45K	P55K	P75K
Salida típica de eje a 550 V [kW]	30	37	45	55	75
Salida típica de eje a 690 V [kW]	37	45	55	75	90
IP20 / Chasis	B4	C3	C3	D3h	D3h
IP21 / Tipo 1, IP55 / Tipo 12	C2	C2	C2	C2	C2
<b>Intensidad de salida</b>					
Continua (3 × 525-550 V) [A]	43,0	54,0	65,0	87,0	105
Intermitente (60 s de sobrecarga) (3 × 525-550 V) [A]	47,3	59,4	71,5	95,7	115,5
Continua (3 × 551-690 V) [A]	41,0	52,0	62,0	83,0	100
Intermitente (60 s sobrecarga) (3 × 551-690 V) [A]	45,1	57,2	68,2	91,3	110
continua kVA (a 550 V CA) [kVA]	41,0	51,4	61,9	82,9	100
continua kVA (a 690 V CA) [kVA]	49,0	62,1	74,1	99,2	119,5
<b>Intensidad de entrada máx.</b>					
Continua (a 550 V) [A]	49,0	59,0	71,0	87,0	99,0
Intermitente (sobrecarga de 60 s, a 550 V) [A]	53,9	64,9	78,1	95,7	108,9
Continua (a 690 V) [A]	48,0	58,0	70,0	86,0	-
Intermitente (60 s de sobrecarga) (a 690 V) [A]	52,8	63,8	77,0	94,6	-
<b>Especificaciones adicionales</b>					
Sección transversal máx. del cable para red y motor [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	150 (300 MCM)				
Sección transversal máx. del cable para carga compartida y freno [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	95 (3/0)				
Sección transversal máx. del cable <sup>5)</sup> con desconexión de la red [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0)			185, 150, 120 (350 MCM, 300 MCM, 4/0)	-
Pérdida estimada de potencia a carga máx. nominal [W] <sup>4)</sup>	740	900	1100	1500	1800
Rendimiento <sup>3)</sup>	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98

**Tabla 8.17 Protección B4, C2, C3, alimentación de red 3 × 525-690 V CA IP20 / IP21 / IP55 - chasis / NEMA 1 / NEMA 12, P30K-P75K**

<sup>1)</sup> Para el tipo de fusible, consulte capítulo 8.8 Fusibles y magnetotérmicos.

<sup>2)</sup> Calibre de cables estadounidense.

<sup>3)</sup> Obtenido utilizando 5 m de cable apantallado de motor con carga y frecuencia nominales.

<sup>4)</sup> La pérdida normal de potencia con carga normal debe estar en  $\pm 15\%$  (la tolerancia está relacionada con las diferentes tensiones y condiciones del cable).

Los valores se basan en el rendimiento típico de un motor. Los motores de menor rendimiento añaden pérdida de potencia al convertidor de frecuencia y viceversa.

Si la frecuencia de conmutación se eleva por encima de la nominal, las pérdidas de potencia pueden aumentar considerablemente.

Se incluyen los consumos típicos del LCP y de la tarjeta de control. La carga del cliente y las opciones adicionales pueden añadir hasta 30 W a las pérdidas. (Aunque normalmente solo son 4 W adicionales por una tarjeta de control a plena carga o por cada opción en la ranura A o B).

Pese a que las mediciones se realizan con instrumentos del máximo nivel, debe admitirse una imprecisión en las mismas de ( $\pm 5\%$ ).

<sup>5)</sup> Cable de red y del motor: 300 MCM / 150 mm<sup>2</sup>.

<sup>6)</sup> A2+A3 pueden convertirse a IP21 utilizando un kit de conversión. Consulte también Montaje mecánico y Kit de protección IP21/Tipo 1 en la Guía de Diseño.

<sup>7)</sup> B3+4 y C3+4 pueden convertirse a IP21 utilizando un kit de conversión. Consulte también Montaje mecánico y Kit de protección IP21 / Tipo 1 en la Guía de Diseño.

## 8.2 Alimentación de red

### Alimentación de red (L1, L2 y L3)

Tensión de alimentación	200-240 V $\pm$ 10 %
Tensión de alimentación	380-480 V $\pm$ 10 %
Tensión de alimentación	525-600 V $\pm$ 10 %
Tensión de alimentación	525-690 V $\pm$ 10 %

#### Tensión de red baja / corte de red:

Durante un episodio de tensión de red baja o un corte de red, el convertidor de frecuencia sigue funcionando hasta que la tensión del circuito intermedio desciende por debajo del nivel de parada mínimo. Generalmente, dicho nivel es un 15 % inferior a la tensión de alimentación nominal más baja del convertidor de frecuencia. No se puede esperar un arranque y un par completo con una tensión de red inferior al 10 % por debajo de la tensión de alimentación nominal más baja del convertidor de frecuencia.

Frecuencia de alimentación	50/60 Hz $\pm$ 4/-6 %
----------------------------	-----------------------

La fuente de alimentación del convertidor de frecuencia se comprueba de acuerdo con la norma CEI 61000-4-28, 50 Hz  $\pm$ 4/-6 %.

Máximo desequilibrio transitorio entre fases de red	3,0 % de la tensión de alimentación nominal
Factor de potencia real ( $\lambda$ )	$\geq$ 0,9 nominal con carga nominal
Factor de potencia de desplazamiento ( $\cos\phi$ ) prácticamente uno	(>0,98)
Conmutación en la entrada de alimentación L1, L2 y L3 (arranques) $\leq$ 7,5 kW	2 veces por minuto como máximo
Conmutación de la entrada de alimentación L1, L2 y L3 (arranques) 11-90 kW	1 vez por minuto como máximo
Ambiente conforme a la norma EN 60664-1	categoría de sobretensión III / grado de contaminación 2

La unidad es adecuada para utilizarse en un circuito capaz de proporcionar no más de 100 000 amperios simétricos RMS, 240/480/600/690 V máximo.

## 8.3 Salida del motor y datos del motor

### Salida del motor (U, V y W)

Tensión de salida	0-100 % de la tensión de alimentación
Frecuencia de salida	0-590 Hz <sup>1)</sup>
Interruptor en la salida	Ilimitada
Tiempos de rampa	1-3600 s

1) Depende de la potencia.

#### Características de par, sobrecarga normal

Par de arranque (par constante)	máximo del 110 % durante 1 minuto, una vez en 10 minutos <sup>2)</sup>
Par de sobrecarga (par constante)	máximo del 110 % durante 1 minuto, una vez en 10 minutos <sup>2)</sup>

#### Características de par, sobrecarga alta

Par de arranque (par constante)	máximo del 150/160 % durante 1 minuto, una vez en 10 minutos <sup>2)</sup>
Par de sobrecarga (par constante)	máximo del 150/160 % durante 1 minuto, una vez en 10 minutos <sup>2)</sup>

2) El porcentaje es relativo al par nominal del convertidor de frecuencia, en función de la magnitud de potencia.



## 8.4 Condiciones ambientales

### Ambiente

Tipo de protección A	IP20 / chasis, IP21 / tipo 1, IP55 / tipo 12, IP66 / tipo 4X
Protección tipo B1 / B2	IP21 / tipo 1, IP55 / tipo 12, IP66 / tipo 4X
Protección tipo B3 / B4	IP20 / Chasis
Protección tipo C1 / C2	IP21 / tipo 1, IP55 / tipo 12, IP66 / tipo 4X
Protección tipo C3 / C4	IP20 / Chasis
Kit de protección disponible ≤ protección tipo A	IP 21 / TIPO 1 / IP 4X parte superior
Prueba de vibración protección A/B/C	1,0 g
Humedad relativa máx.	5 %-95 % (CEI 721-3-3; clase 3K3 (sin condensación) durante el funcionamiento
Entorno agresivo (IEC 721-3-3), sin revestimiento barnizado	clase 3C2
Entorno agresivo (CEI 721-3-3), barnizado	clase 3C3
Método de prueba conforme a CEI 60068-2-43 H2S (10 días)	
Temperatura ambiente	Máx. 50 °C

*Reducción de potencia para temperaturas ambiente altas: consulte las condiciones especiales en la Guía de Diseño.*

Temperatura ambiente mínima durante el funcionamiento a escala completa	0 °C
Temperatura ambiente mínima con rendimiento reducido	- 10 °C
Temperatura durante el almacenamiento / transporte	De -25 a +65 / 70 °C
Altitud máxima sobre el nivel del mar sin reducción de potencia	1000 m
Altitud máxima sobre el nivel del mar con reducción de potencia	3000 m

*Reducción de potencia con la altitud: consulte el apartado de las condiciones especiales en la Guía de diseño.*

Normas CEM, emisión	EN 61800-3
Normas CEM, inmunidad	EN 61800-3

*Consulte el apartado Condiciones especiales de la Guía de Diseño.*

**8**

## 8.5 Especificaciones del cable

Longitud máxima del cable de motor, apantallado/blindado	150 m
Longitud máxima del cable de motor, cable no apantallado/blindado	300 m
Sección transversal máxima para motor, red, carga compartida y freno <sup>1)</sup>	
Sección transversal máxima para los terminales de control (cable rígido)	1,5 mm <sup>2</sup> / 16 AWG (2 × 0,75 mm <sup>2</sup> )
Sección transversal máxima para los terminales de control (cable flexible)	1 mm <sup>2</sup> /18 AWG
Sección transversal máxima para los terminales de control (cable con núcleo recubierto)	0,5 mm <sup>2</sup> /20 AWG
Sección transversal mínima para los terminales de control	0,25 mm <sup>2</sup>

<sup>1)</sup> Consulte las tablas de datos eléctricos del capítulo 8.1 Datos eléctricos para obtener más información.

Es obligatorio conectar a tierra la conexión de red correctamente mediante el terminal 95 (PE) del convertidor de frecuencia. La sección transversal del cable de conexión a tierra debe ser de 10 mm<sup>2</sup>, como mínimo, o bien deben utilizarse dos cables de especificación nominal para red terminados por separado conforme a la norma EN 50178. Consulte también la *capítulo 4.3.1 Toma de tierra*. Utilice un cable no apantallado.

## 8.6 Entrada/salida de control y datos de control

### Tarjeta de control, comunicación serie RS485

Número de terminal	68 (P,TX+, RX+) y 69 (N,TX-, RX-)
N.º de terminal 61	común para los terminales 68 y 69

*El circuito de comunicación serie RS485 se encuentra separado funcionalmente de otros circuitos centrales y galvánicamente aislado de la tensión de alimentación (PELV).*

### Entradas analógicas

N.º de entradas analógicas	2
Número de terminal	53, 54
Modos	tensión o intensidad
Selección de modo	interruptores S201 y S202
Modo tensión	interruptor S201/S202 = OFF (U)

## Especificaciones

Nivel de tensión	0-10 V (escalable)
Resistencia de entrada, Ri	aproximadamente 10 kΩ
Tensión máxima	±20 V
Modo intens.	interruptor S201/S202=conectado (I)
Nivel de intensidad	0/4-20 mA (escalable)
Resistencia de entrada, Ri	aproximadamente 200 Ω
Intensidad máxima	30 mA
Resolución de entradas analógicas	10 bit (signo +)
Precisión de las entradas analógicas	error máximo del 0,5 % de la escala total
Ancho de banda	200 Hz

Las entradas analógicas están galvánicamente aisladas de la tensión de alimentación (PELV) y de los demás terminales de tensión alta.

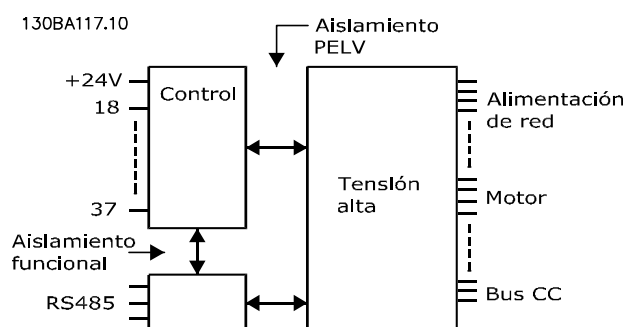


Ilustración 8.1 Aislamiento PELV de entradas analógicas

8

Salida analógica	
Número de salidas analógicas programables	1
Número de terminal	42
Rango de intensidad en la salida analógica	De 0/4 a 20 mA
Carga de resistencia máxima a común en la salida analógica	500 Ω
Precisión en la salida analógica	error máximo del 0,8 % de la escala total
Resolución en la salida analógica	8 bit

La salida analógica está galvánicamente aislada de la tensión de alimentación (PELV) y de los demás terminales de tensión alta.

### Entradas digitales

Entradas digitales programables	4 (6)
Número de terminal	18, 19, 27 <sup>1)</sup> , 29 <sup>1)</sup> , 32, 33,
Lógica	PNP o NPN
Nivel de tensión	0-24 V CC
Nivel de tensión, 0 lógico PNP	<5 V CC
Nivel de tensión, 1 lógico PNP	>10 V CC
Nivel de tensión, 0 lógico NPN	>19 V CC
Nivel de tensión, «1» lógico NPN	<14 V CC
Tensión máxima de entrada	28 V CC
Resistencia de entrada, Ri	aproximadamente 4 kΩ

Todas las entradas digitales están galvánicamente aisladas de la tensión de alimentación (PELV) y de otros terminales de tensión alta.

1) Los terminales 27 y 29 también pueden programarse como salidas.

### Salida digital

Salidas digitales / de pulsos programables	2
Número de terminal	27, 29 <sup>1)</sup>
Nivel de tensión en la salida digital / salida de frecuencia	0-24 V
Intensidad de salida máxima (disipador o fuente)	40 mA
Carga máxima en salida de frecuencia	1 kΩ
Carga capacitiva máxima en salida de frecuencia	10 nF

## Especificaciones

Frecuencia de salida mín. en salida de frecuencia	0 Hz
Frecuencia de salida máxima en salida de frecuencia	32 kHz
Precisión de salida de frecuencia	error máximo del 0,1 % de la escala total
Resolución de salidas de frecuencia	12 bits

1) Los terminales 27 y 29 también pueden programarse como entradas.

La salida digital está galvánicamente aislada de la tensión de alimentación (PELV) y de los demás terminales de tensión alta.

### Entradas de pulsos

Entradas de pulsos programables	2
Número de terminal de impulso	29, 33
Frecuencia máxima en los terminales 29 y 33	110 kHz (en contrafase)
Frecuencia máxima en los terminales 29 y 33	5 kHz (colector abierto)
Frecuencia mínima en los terminales 29 y 33	4 Hz
Nivel de tensión	consulte <i>Entradas digitales</i>
Tensión máxima de entrada	28 V CC
Resistencia de entrada, $R_i$	aprox. 4 k $\Omega$
Precisión de la entrada de pulsos (0,1-1 kHz)	error máximo del 0,1 % de la escala total

### Tarjeta de control, salida de 24 V CC

Número de terminal	12, 13
Carga máxima	200 mA

*El suministro externo de 24 V CC está galvánicamente aislado de la tensión de alimentación (PELV), aunque tiene el mismo potencial que las entradas y salidas analógicas y digitales.*

### Salidas de relé

Salidas de relé programables	2
<b>N.º de terminal del relé 01</b>	1-3 (desconexión), 1-2 (conexión)
Máxima carga del terminal (CA-1) <sup>1)</sup> en 1-3 (NC), 1-2 (NO) (carga resistiva)	240 V CA, 2 A
Máxima carga del terminal (CA-15) <sup>1)</sup> (carga inductiva a $\cos\phi$ 0,4)	240 V CA, 0,2 A
Máxima carga del terminal (CC-1) <sup>1)</sup> en 1-2 (NO), 1-3 (NC) (carga resistiva)	60 V CC, 1 A
Máxima carga del terminal (CC-13) <sup>1)</sup> (carga inductiva)	24 V CC, 0,1 A
<b>N.º de terminal del relé 02</b>	4-6 (desconexión), 4-5 (conexión)
Máxima carga del terminal (CA-1) <sup>1)</sup> en 4-5 (NO) (carga resistiva) <sup>2) 3)</sup>	400 V CA, 2 A
Máxima carga del terminal (CA-15) <sup>1)</sup> en 4-5 (NO) (carga inductiva a $\cos\phi$ 0,4)	240 V CA, 0,2 A
Máxima carga del terminal (CC-1) <sup>1)</sup> en 4-5 (NO) (carga resistiva)	80 V CC, 2 A
Máxima carga del terminal (CC-13) <sup>1)</sup> en 4-5 (NO) (carga inductiva)	24 V CC, 0,1 A
Máxima carga del terminal (CA-1) <sup>1)</sup> en 4-6 (NC) (carga resistiva)	240 V CA, 2 A
Máxima carga del terminal (CA-15) <sup>1)</sup> en 4-6 (NC) (carga inductiva a $\cos\phi$ 0,4)	240 V CA, 0,2 A
Máxima carga del terminal (CC-1) <sup>1)</sup> en 4-6 (NC) (carga resistiva)	50 V CC, 2 A
Máxima carga del terminal (CC-13) <sup>1)</sup> en 4-6 (NC) (carga inductiva)	24 V CC, 0,1 A
Mínima carga del terminal en 1-3 (NC), 1-2 (NO), 4-6 (NC), 4-5 (NO)	24 V CC, 10 mA, 24 V CA, 20 mA
Ambiente conforme a la norma EN 60664-1	categoría de sobretensión III / grado de contaminación 2

1) CEI 60947 partes 4 y 5.

*Los contactos del relé están galvánicamente aislados con respecto al resto del circuito con un aislamiento reforzado (PELV).*

2) Categoría de sobretensión II.

3) Aplicaciones UL 300 V CA 2 A.

### Tarjeta de control, salida de 10 V CC

Número de terminal	50
Tensión de salida	10,5 V $\pm$ 0,5 V
Carga máxima	25 mA

*El suministro de 10 V CC está galvánicamente aislado de la tensión de alimentación (PELV) y de los demás terminales de tensión alta.*

## Especificaciones

### Características de control

Resolución de frecuencia de salida a 0-590 Hz	±0,003 Hz
Tiempo de respuesta del sistema (terminales 18, 19, 27, 29, 32 y 33)	≤2 ms
Rango de control de velocidad (lazo abierto)	1:100 de velocidad síncrona
Precisión de velocidad (lazo abierto)	30-4000 r/min: error máximo de ±8 r/min

Todas las características de control se basan en un motor asíncrono de 4 polos.

### Rendimiento de la tarjeta de control

Intervalo de exploración	5 ms
--------------------------	------

### Tarjeta de control, comunicación serie USB

USB estándar	1.1 (velocidad máxima)
Conector USB	Conector de dispositivos USB tipo B

## **PRECAUCIÓN**

La conexión al PC se realiza por medio de un cable USB de dispositivo o host estándar.

La conexión USB se encuentra galvánicamente aislada de la tensión de alimentación (PELV) y del resto de los terminales de tensión alta.

La conexión USB no se encuentra galvánicamente aislada de la conexión a tierra de protección. Utilice únicamente un ordenador portátil / PC aislado en la conexión USB del convertidor de frecuencia o un cable/convertidor USB aislado.

## 8.7 Pares de apriete de conexión

Protección	Par [Nm]					
	Red	Motor	Conexión de CC	Freno	Tierra	Tierra
A2	1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
A3	1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
A4	1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
A5	1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
B1	1,8	1,8	1,5	1,5	3	0,6
B2	4,5	4,5	3,7	3,7	3	0,6
B3	1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
B4	4,5	4,5	4,5	4,5	3	0,6
C1	10	10	10	10	3	0,6
C2	14/24 <sup>1)</sup>	14/24 <sup>1)</sup>	14	14	3	0,6
C3	10	10	10	10	3	0,6
C4	14/24 <sup>1)</sup>	14/24 <sup>1)</sup>	14	14	3	0,6

Tabla 8.18 Pares de apriete de los terminales

1) Para diferentes dimensiones x/y de cable, donde  $x \leq 95 \text{ mm}^2$  e  $y \geq 95 \text{ mm}^2$ .

## 8.8 Fusibles y magnetotérmicos

Se recomienda utilizar fusibles y/o magnetotérmicos en el lateral de la fuente de alimentación a modo de protección en caso de avería de componentes internos del convertidor de frecuencia (primer fallo).

### **AVISO!**

El uso de fusibles en el lateral de la fuente de alimentación es obligatorio para garantizar que las instalaciones cumplan las normas CEI 60364 (CE) o NEC 2009 (UL).

#### Recomendaciones:

- Fusibles de tipo gG.
- Magnetotérmicos de tipo Moeller. Para otros tipos de magnetotérmicos, asegúrese de que la energía que entra en el convertidor de frecuencia sea igual o menor que la energía proporcionada por los de tipo Moeller.

El uso de los fusibles y magnetotérmicos recomendados garantiza que los posibles daños en el convertidor de frecuencia se reduzcan a daños en el interior de la unidad. Para obtener más información, consulte la *Nota sobre la aplicación Fusibles y magnetotérmicos*.

Los fusibles del *capítulo 8.8.1 Cumplimiento de la normativa CE* al *capítulo 8.8.2 Conformidad con UL* son adecuados para su uso en un circuito capaz de proporcionar 100 000 A<sub>rms</sub> (simétricos), en función de la clasificación de tensión del convertidor de frecuencia. Con los fusibles adecuados, la intensidad nominal de cortocircuito (SCCR) del convertidor de frecuencia es de 100 000 A<sub>rms</sub>.

### 8.8.1 Cumplimiento de la normativa CE

#### 200-240 V, tamaños de protección A, B y C

Protección	Pot. [kW]	Tamaño de fusible recomendado	Fusible máximo recomendado	Magnetotérmico recomendado Moeller	Nivel de desconexión máximo [A]
A2	0,25-2,2	gG-10 (0,25-1,5) gG-16 (2,2)	gG-25	PKZM0-25	25
A3	3,0-3,7	gG-16 (3) gG-20 (3,7)	gG-32	PKZM0-25	25
A4	0,25-2,2	gG-10 (0,25-1,5) gG-16 (2,2)	gG-32	PKZM0-25	25
A5	0,25-3,7	gG-10 (0,25-1,5) gG-16 (2,2-3) gG-20 (3,7)	gG-32	PKZM0-25	25
B1	5,5-11	gG-25 (5,5) gG-32 (7,5)	gG-80	PKZM4-63	63
B2	15	gG-50	gG-100	NZMB1-A100	100
B3	5,5-11	gG-25	gG-63	PKZM4-50	50
B4	15-18	gG-32 (7,5) gG-50 (11) gG-63 (15)	gG-125	NZMB1-A100	100
C1	18,5-30	gG-63 (15) gG-80 (18,5) gG-100 (22)	gG-160 (15-18,5) aR-160 (22)	NZMB2-A200	160
C2	37-45	aR-160 (30) aR-200 (37)	aR-200 (30) aR-250 (37)	NZMB2-A250	250
C3	22-30	gG-80 (18,5) aR-125 (22)	gG-150 (18,5) aR-160 (22)	NZMB2-A200	150
C4	37-45	aR-160 (30) aR-200 (37)	aR-200 (30) aR-250 (37)	NZMB2-A250	250

Tabla 8.19 200-240 V, tamaños de protección A, B y C

**380-480 V, tamaños de protección A, B y C**

Protección	Pot. [kW]	Tamaño de fusible recomendado	Fusible máximo recomendado	Magnetotérmico recomendado Moeller	Nivel de desconexión máximo [A]
A2	1,1-4,0	gG-10 (0,37-3) gG-16 (4)	gG-25	PKZM0-25	25
A3	5,5-7,5	gG-16	gG-32	PKZM0-25	25
A4	1,1-4,0	gG-10 (0,37-3) gG-16 (4)	gG-32	PKZM0-25	25
A5	1,1-7,5	gG-10 (0,37-3) gG-16 (4-7,5)	gG-32	PKZM0-25	25
B1	11-18,5	gG-40	gG-80	PKZM4-63	63
B2	22-30	gG-50 (18,5) gG-63 (22)	gG-100	NZMB1-A100	100
B3	11-18	gG-40	gG-63	PKZM4-50	50
B4	22-37	gG-50 (18,5) gG-63 (22) gG-80 (30)	gG-125	NZMB1-A100	100
C1	37-55	gG-80 (30) gG-100 (37) gG-160 (45)	gG-160	NZMB2-A200	160
C2	75-90	aR-200 (55) aR-250 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250
C3	45-55	gG-100 (37) gG-160 (45)	gG-150 (37) gG-160 (45)	NZMB2-A200	150
C4	75-90	aR-200 (55) aR-250 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250

**Tabla 8.20 380-480 V, tamaños de protección A, B y C**

**Especificaciones**
**525-600 V, tamaños de protección A, B y C**

Protección	Pot. [kW]	Tamaño de fusible recomendado	Fusible máximo recomendado	Magnetotérmico recomendado Moeller	Nivel de desconexión máximo [A]
A2	1,1-4,0	gG-10	gG-25	PKZM0-25	25
A3	5,5-7,5	gG-10 (5,5) gG-16 (7,5)	gG-32	PKZM0-25	25
A5	1,1-7,5	gG-10 (0,75-5,5) gG-16 (7,5)	gG-32	PKZM0-25	25
B1	11-18	gG-25 (11) gG-32 (15) gG-40 (18,5)	gG-80	PKZM4-63	63
B2	22-30	gG-50 (22) gG-63 (30)	gG-100	NZMB1-A100	100
B3	11-18,5	gG-25 (11) gG-32 (15)	gG-63	PKZM4-50	50
B4	22-37	gG-40 (18,5) gG-50 (22) gG-63 (30)	gG-125	NZMB1-A100	100
C1	37-55	gG-63 (37) gG-100 (45) aR-160 (55)	gG-160 (37-45) aR-250 (55)	NZMB2-A200	160
C2	75-90	aR-200 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250
C3	45-55	gG-63 (37) gG-100 (45)	gG-150	NZMB2-A200	150
C4	75-90	aR-160 (55) aR-200 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250

Tabla 8.21 525-600 V, tamaños de protección A, B y C

**525-690 V, tamaños de protección A, B y C**

Protección	Pot. [kW]	Tamaño de fusible recomendado	Fusible máximo recomendado	Magnetotérmico recomendado KSB	Nivel de desconexión máximo [A]
A3	1,1	gG-6	gG-25	CTI25M 10-16	16
	1,5	gG-6	gG-25	CTI25M 10-16	16
	2,2	gG-6	gG-25	CTI25M 10-16	16
	3	gG-10	gG-25	CTI25M 10-16	16
	4	gG-10	gG-25	CTI25M 10-16	16
	5,5	gG-16	gG-25	CTI25M 10-16	16
	7,5	gG-16	gG-25	CTI25M 10-16	16
B2	11	gG-25	gG-63		
	15	gG-25	gG-63		
	18	gG-32			
	22	gG-32			
C2	30	gG-40			
	37	gG-63	gG-80		
	45	gG-63	gG-100		
	55	gG-80	gG-125		
	75	gG-100	gG-160		
C3	37	gG-100	gG-125		
	45	gG-125	gG-160		

Tabla 8.22 525-690 V, tamaños de protección A, B y C



## 8.8.2 Conformidad con UL

1 × 200-240 V, protecciones de tamaños A, B y C

Fusible máximo recomendado								
Potencia [kW]	Tamaño máx. de fusible previo [A]	Bussmann JFHR2	Bussmann RK1	Bussmann J	Bussmann T	Bussmann CC	Bussmann CC	Bussmann CC
1,1	15	FWX-15	KTN-R15	JKS-15	JJN-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15
1,5	20	FWX-20	KTN-R20	JKS-20	JJN-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20
2,2	30 <sup>1)</sup>	FWX-30	KTN-R30	JKS-30	JJN-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30
3,0	35	FWX-35	KTN-R35	JKS-35	JJN-35	–	–	–
3,7	50	FWX-50	KTN-R50	JKS-50	JJN-50	–	–	–
5,5	60 <sup>2)</sup>	FWX-60	KTN-R60	JKS-60	JJN-60	–	–	–
7,5	80	FWX-80	KTN-R80	JKS-80	JJN-80	–	–	–
15	150	FWX-150	KTN-R150	JKS-150	JJN-150	–	–	–
22	200	FWX-200	KTN-R200	JKS-200	JJN-200	–	–	–

Tabla 8.23 1 × 200-240 V, protecciones de tamaños A, B y C (Bussmann)

Fusible máximo recomendado						
Potencia [kW]	Tamaño máx. de fusible previo [A]	SIBA RK1	Littelfuse RK1	Ferraz-Shawmut CC	Ferraz-Shawmut RK1	Ferraz-Shawmut J
1,1	15	5017906-016	KLN-R15	ATM-R15	A2K-15R	HSJ15
1,5	20	5017906-020	KLN-R20	ATM-R20	A2K-20R	HSJ20
2,2	30 <sup>1)</sup>	5012406-032	KLN-R30	ATM-R30	A2K-30R	HSJ30
3,0	35	–	KLN-R35	–	A2K-35R	HSJ35
3,7	50	5014006-050	KLN-R50	–	A2K-50R	HSJ50
5,5	60 <sup>2)</sup>	5014006-063	KLN-R60	–	A2K-60R	HSJ60
7,5	80	5014006-080	KLN-R80	–	A2K-80R	HSJ80
15	150	2028220-150	KLN-R150	–	A2K-150R	HSJ150
22	200	2028220-200	KLN-R200	–	A2K-200R	HSJ200

Tabla 8.24 1 × 200-240 V, protecciones de tamaños A, B y C (SIBA, Littelfuse, Ferraz-Shawmut)

1) Siba permitido hasta 32 A.

2) Siba permitido hasta 63 A.

**Especificaciones**
**1 × 380-500 V, tamaños de protección B y C**

Fusible máximo recomendado								
Potencia [kW]	Tamaño máx. de fusible previo [A]	Bussmann JFHR2	Bussmann RK1	Bussmann J	Bussmann T	Bussmann CC	Bussmann CC	Bussmann CC
7,5	60	FWH-60	KTS-R60	JKS-60	JJS-60	-	-	-
11	80	FWH-80	KTS-R80	JKS-80	JJS-80	-	-	-
22	150	FWH-150	KTS-R150	JKS-150	JJS-150	-	-	-
37	200	FWH-200	KTS-R200	JKS-200	JJS-200	-	-	-

**Tabla 8.25 1 × 380-500 V, tamaños de protección B y C (Bussmann)**

Fusible máximo recomendado						
Potencia [kW]	Tamaño máx. de fusible previo [A]	SIBA RK1	Littelfuse RK1	Ferraz-Shawmut CC	Ferraz-Shawmut RK1	Ferraz-Shawmut J
7,5	60	5014006-063	KLS-R60	-	A6K-60R	HSJ60
11	80	2028220-100	KLS-R80	-	A6K-80R	HSJ80
22	150	2028220-160	KLS-R150	-	A6K-150R	HSJ150
37	200	2028220-200	KLS-200	-	A6K-200R	HSJ200

**Tabla 8.26 1 × 380-500 V, tamaños de protección B y C (SIBA, Littelfuse, Ferraz-Shawmut)**

- Los fusibles KTS de Bussmann pueden sustituir a los KTN en los convertidores de frecuencia de 240 V.
- Los fusibles FWH de Bussmann pueden sustituir a los FWX en los convertidores de frecuencia de 240 V.
- Los fusibles JJS de Bussmann pueden sustituir a los JJN en los convertidores de frecuencia de 240 V.
- Los fusibles KLSR de Littelfuse pueden sustituir a los KLNK en los convertidores de frecuencia de 240 V.
- Los fusibles A6KR de Ferraz Shawmut pueden sustituir a los A2KR en los convertidores de frecuencia de 240 V.

**3 × 200-240 V, tamaños de protección A, B y C**

Fusible máximo recomendado						
Pot. [kW]	Bussmann Tipo RK1 <sup>1)</sup>	Bussmann Tipo J	Bussmann Tipo T	Bussmann Tipo CC	Bussmann	Bussmann Tipo CC
0,25-0,37	KTN-R-05	JKS-05	JJN-05	FNQ-R-5	KTK-R-5	LP-CC-5
0,55-1,1	KTN-R-10	JKS-10	JJN-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10
1,5	KTN-R-15	JKS-15	JJN-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15
2,2	KTN-R-20	JKS-20	JJN-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20
3,0	KTN-R-25	JKS-25	JJN-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25
3,7	KTN-R-30	JKS-30	JJN-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30
5,5-7,5	KTN-R-50	JKS-50	JJN-50	-	-	-
11	KTN-R-60	JKS-60	JJN-60	-	-	-
15	KTN-R-80	JKS-80	JJN-80	-	-	-
18,5-22	KTN-R-125	JKS-125	JJN-125	-	-	-
30	KTN-R-150	JKS-150	JJN-150	-	-	-
37	KTN-R-200	JKS-200	JJN-200	-	-	-
45	KTN-R-250	JKS-250	JJN-250	-	-	-

**Tabla 8.27 3 × 200-240 V, tamaños de protección A, B y C**

**Especificaciones**

Pot. [kW]	Fusible máximo recomendado							
	SIBA Tipo RK1	Littelfuse Tipo RK1	Ferraz- Shawmut Tipo CC	Ferraz- Shawmut Tipo RK12)	Bussmann Tipo JFHR23)	Littelfuse JFHR2	Ferraz- Shawmut JFHR2 <sup>4)</sup>	Ferraz- Shawmut J
0,25-0,37	5017906-005	KLN-R-05	ATM-R-05	A2K-05-R	FWX-5	-	-	HSJ-6
0,55-1,1	5017906-010	KLN-R-10	ATM-R-10	A2K-10-R	FWX-10	-	-	HSJ-10
1,5	5017906-016	KLN-R-15	ATM-R-15	A2K-15-R	FWX-15	-	-	HSJ-15
2,2	5017906-020	KLN-R-20	ATM-R-20	A2K-20-R	FWX-20	-	-	HSJ-20
3,0	5017906-025	KLN-R-25	ATM-R-25	A2K-25-R	FWX-25	-	-	HSJ-25
3,7	5012406-032	KLN-R-30	ATM-R-30	A2K-30-R	FWX-30	-	-	HSJ-30
5,5-7,5	5014006-050	KLN-R-50	-	A2K-50-R	FWX-50	-	-	HSJ-50
11	5014006-063	KLN-R-60	-	A2K-60-R	FWX-60	-	-	HSJ-60
15	5014006-080	KLN-R-80	-	A2K-80-R	FWX-80	-	-	HSJ-80
18,5-22	2028220-125	KLN-R-125	-	A2K-125-R	FWX-125	-	-	HSJ-125
30	2028220-150	KLN-R-150	-	A2K-150-R	FWX-150	L25S-150	A25X-150	HSJ-150
37	2028220-200	KLN-R-200	-	A2K-200-R	FWX-200	L25S-200	A25X-200	HSJ-200
45	2028220-250	KLN-R-250	-	A2K-250-R	FWX-250	L25S-250	A25X-250	HSJ-250

**Tabla 8.28 3 × 200-240 V, tamaños de protección A, B y C**

- 1) Los fusibles KTS de Bussmann pueden sustituir a los KTN en los convertidores de frecuencia de 240 V.
- 2) Los fusibles A6KR de Ferraz Shawmut pueden sustituir a los A2KR en los convertidores de frecuencia de 240 V.
- 3) Los fusibles FWH de Bussmann pueden sustituir a los FWX en los convertidores de frecuencia de 240 V.
- 4) Los fusibles A50X de Ferraz Shawmut pueden sustituir a los A25X en los convertidores de frecuencia de 240 V.

**3 × 380-480 V, tamaños de protección A, B y C**

Potencia [kW]	Fusible máximo recomendado					
	Bussmann Tipo RK1	Bussmann Tipo J	Bussmann Tipo T	Bussmann Tipo CC	Bussmann Tipo CC	Bussmann Tipo CC
-	KTS-R-6	JKS-6	JJS-6	FNQ-R-6	KTK-R-6	LP-CC-6
1,1-2,2	KTS-R-10	JKS-10	JJS-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10
3	KTS-R-15	JKS-15	JJS-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15
4	KTS-R-20	JKS-20	JJS-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20
5,5	KTS-R-25	JKS-25	JJS-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25
7,5	KTS-R-30	JKS-30	JJS-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30
11	KTS-R-40	JKS-40	JJS-40	-	-	-
15	KTS-R-50	JKS-50	JJS-50	-	-	-
22	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	-	-	-
30	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	-	-	-
37	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	-	-	-
45	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	-	-	-
55	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	-	-	-
75	KTS-R-200	JKS-200	JJS-200	-	-	-
90	KTS-R-250	JKS-250	JJS-250	-	-	-

**Tabla 8.29 3 × 380-480 V, tamaños de protección A, B y C**

**Especificaciones**

Pot. [kW]	Fusible máximo recomendado							
	SIBA Tipo RK1	Littelfuse Tipo RK1	Ferraz- Shawmut Tipo CC	Ferraz- Shawmut Tipo RK1	Bussmann JFHR2	Ferraz- -Shawmut J	Ferraz- -Shawmut JFHR2 <sup>1)</sup>	Littelfuse JFHR2
-	5017906-006	KLS-R-6	ATM-R-6	A6K-6-R	FWH-6	HSJ-6	-	-
1,1-2,2	5017906-010	KLS-R-10	ATM-R-10	A6K-10-R	FWH-10	HSJ-10	-	-
3	5017906-016	KLS-R-15	ATM-R-15	A6K-15-R	FWH-15	HSJ-15	-	-
4	5017906-020	KLS-R-20	ATM-R-20	A6K-20-R	FWH-20	HSJ-20	-	-
5,5	5017906-025	KLS-R-25	ATM-R-25	A6K-25-R	FWH-25	HSJ-25	-	-
7,5	5012406-032	KLS-R-30	ATM-R-30	A6K-30-R	FWH-30	HSJ-30	-	-
11	5014006-040	KLS-R-40	-	A6K-40-R	FWH-40	HSJ-40	-	-
15	5014006-050	KLS-R-50	-	A6K-50-R	FWH-50	HSJ-50	-	-
22	5014006-063	KLS-R-60	-	A6K-60-R	FWH-60	HSJ-60	-	-
30	2028220-100	KLS-R-80	-	A6K-80-R	FWH-80	HSJ-80	-	-
37	2028220-125	KLS-R-100	-	A6K-100-R	FWH-100	HSJ-100	-	-
45	2028220-125	KLS-R-125	-	A6K-125-R	FWH-125	HSJ-125	-	-
55	2028220-160	KLS-R-150	-	A6K-150-R	FWH-150	HSJ-150	-	-
75	2028220-200	KLS-R-200	-	A6K-200-R	FWH-200	HSJ-200	A50-P-225	L50-S-225
90	2028220-250	KLS-R-250	-	A6K-250-R	FWH-250	HSJ-250	A50-P-250	L50-S-250

**Tabla 8.30 3 × 380-480 V, tamaños de protección A, B y C**

1) Los fusibles A50QS de Ferraz Shawmut pueden sustituir a los A50P.

**3 × 525-600 V, tamaños de protección A, B y C**

Pot. [kW]	SIBA Tipo RK1	Littelfuse Tipo RK1	Ferraz- Shawmut Tipo RK1	Ferraz- Shawmut J
0,75-1,1	5017906-005	KLS-R-005	A6K-5-R	HSJ-6
1,5-2,2	5017906-010	KLS-R-010	A6K-10-R	HSJ-10
3	5017906-016	KLS-R-015	A6K-15-R	HSJ-15
4	5017906-020	KLS-R-020	A6K-20-R	HSJ-20
5,5	5017906-025	KLS-R-025	A6K-25-R	HSJ-25
7,5	5017906-030	KLS-R-030	A6K-30-R	HSJ-30
11-15	5014006-040	KLS-R-035	A6K-35-R	HSJ-35
18	5014006-050	KLS-R-045	A6K-45-R	HSJ-45
22	5014006-050	KLS-R-050	A6K-50-R	HSJ-50
30	5014006-063	KLS-R-060	A6K-60-R	HSJ-60
37	5014006-080	KLS-R-075	A6K-80-R	HSJ-80
45	5014006-100	KLS-R-100	A6K-100-R	HSJ-100
55	2028220-125	KLS-R-125	A6K-125-R	HSJ-125
75	2028220-150	KLS-R-150	A6K-150-R	HSJ-150
90	2028220-200	KLS-R-175	A6K-175-R	HSJ-175

**Tabla 8.31 3 × 525-600 V, tamaños de protección A, B y C (Bussmann)**

**Especificaciones**

Pot. [kW]	SIBA Tipo RK1	Littelfuse Tipo RK1	Ferraz- Shawmut Tipo RK1	Ferraz- Shawmut J
0,75-1,1	5017906-005	KLS-R-005	A6K-5-R	HSJ-6
1,5-2,2	5017906-010	KLS-R-010	A6K-10-R	HSJ-10
3	5017906-016	KLS-R-015	A6K-15-R	HSJ-15
4	5017906-020	KLS-R-020	A6K-20-R	HSJ-20
5,5	5017906-025	KLS-R-025	A6K-25-R	HSJ-25
7,5	5017906-030	KLS-R-030	A6K-30-R	HSJ-30
11-15	5014006-040	KLS-R-035	A6K-35-R	HSJ-35
18	5014006-050	KLS-R-045	A6K-45-R	HSJ-45
22	5014006-050	KLS-R-050	A6K-50-R	HSJ-50
30	5014006-063	KLS-R-060	A6K-60-R	HSJ-60
37	5014006-080	KLS-R-075	A6K-80-R	HSJ-80
45	5014006-100	KLS-R-100	A6K-100-R	HSJ-100
55	2028220-125	KLS-R-125	A6K-125-R	HSJ-125
75	2028220-150	KLS-R-150	A6K-150-R	HSJ-150
90	2028220-200	KLS-R-175	A6K-175-R	HSJ-175

Tabla 8.32 3 × 525-600 V, tamaños de protección A, B y C (SIBA, Littelfuse, Ferraz-Shawmut)

**3 × 525-690 V, tamaños de protección B y C**

Pot. [kW]	Fusible máximo recomendado							
	Fusible previo máximo [A]	Bussmann E52273 RK1/JDDZ	Bussmann E4273 J / JDDZ	Bussmann E4273 T / JDDZ	SIBA E180276 RK1/JDDZ	Littelfuse E81895 RK1/JDDZ	Ferraz-Shawmut E163267 / E2137 RK1/JDDZ	Ferraz-Shawmut E2137 J/HSJ
11-15	30	KTS-R-30	JKS-30	JJS-30	5017906-030	KLS-R-030	A6K-30-R	HST-30
22	45	KTS-R-45	JKS-45	JJS-45	5014006-050	KLS-R-045	A6K-45-R	HST-45
30	60	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	5014006-063	KLS-R-060	A6K-60-R	HST-60
37	80	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	5014006-080	KLS-R-075	A6K-80-R	HST-80
45	90	KTS-R-90	JKS-90	JJS-90	5014006-100	KLS-R-090	A6K-90-R	HST-90
55	100	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	5014006-100	KLS-R-100	A6K-100-R	HST-100
75	125	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	2028220-125	KLS-150	A6K-125-R	HST-125
90	150	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	2028220-150	KLS-175	A6K-150-R	HST-150

Tabla 8.33 3 × 525-690 V, tamaños de protección B y C

**8.9 Potencias de salida, peso y dimensiones**

Tipo de protección [kW]		A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	C4
1x200-240 V	S2	-	1.1	1.1-2.2	1,1	1,5-3,7 5,5	7,5	-	-	15	22	-	-
3x200-240 V	T2	0.25-3.0	3.7	0.25-2.2	0,25-3,7	5,5-11	15	5.5-11	15-18,5	18,5-30	37-45	22-30	37-45
1 x 380-480 V	S4	-	-	1.1-4.0	-	7,5	11	-	-	18	37	-	-
3 x 380-480 V	T4	0.37-4.0	5.5-7.5	0.37-4.0	0,37-7,5	11-18,5	22-30	11-18,5	22-37	37-55	75-90	45-55	75-90
3 x 525-690 V	T6	-	-	-	-	-	11-30	-	-	-	37-90	-	-
IP	T7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NEMA		20 Chasis Tipo 1	20 Chasis Tipo 1	55/66 Tipo 12/4X	55/66 Tipo 12/4X	21/55/66 Tipo 1/12/4X	21/55/66 Tipo 1/12/4X	20 Chasis	20 Chasis	21/55/66 Tipo 1/12/4X	21/55/66 Tipo 1/12/4X	20 Chasis	20 Chasis
<b>Altura [mm]</b>													
Altura de la placa posterior	A*	268	375	390	420	480	650	399	520	680	770	550	660
Altura con placa de desacoplamiento para cables de bus de campo	A	374	-	-	-	-	-	419	595	-	-	630	800
Distancia entre los orificios de montaje	a	257	350	401	402	454	624	380	495	648	739	521	631
<b>Anchura [mm]</b>													
Anchura de la placa posterior	B	90	130	200	242	242	242	165	231	308	370	308	370
Anchura de la placa posterior con una opción C	B	130	170	-	242	242	242	205	231	308	370	308	370
Anchura de la placa posterior con dos opciones C	B	90	130	-	242	242	242	165	231	308	370	308	370
Distancia entre los orificios de montaje	b	70	110	171	215	210	210	140	200	272	334	270	330
<b>Profundidad** [mm]</b>													
Sin opción A / B	C	205	205	175	200	260	260	248	242	310	335	333	333
Con opción A / B	C	220	220	175	200	260	260	262	242	310	335	333	333
<b>Orificios para los tornillos [mm]</b>													
	c	8,0	8,0	8,25	8,2	12	12	8	-	12	12	-	-
	d	ø11	ø11	ø12	ø12	ø19	ø19	12	-	ø19	ø19	-	-
	e	ø5,5	ø5,5	ø6,5	ø6,5	ø 9	ø 9	6,8	8,5	ø9,0	ø9,0	8,5	8,5
	f	9	9	6	9	9	9	7,9	15	9,8	9,8	17	17
<b>Peso máx. [kg]</b>		4,9	5,3	9,7	14	23	27	12	23,5	45	65	35	50

\* Consulte la *Ilustración 3.4* y la *Ilustración 3.5* para los orificios de montaje superiores e inferiores.

\*\* La profundidad de la protección dependerá de las diferentes opciones instaladas.

**Tabla 8.34 Potencias de salida, peso y dimensiones**



## 9 Anexo

### 9.1 Símbolos, abreviaturas y convenciones

°C	Grados celsius
CA	Corriente alterna
AEO	Optimización automática de la energía
AWG	Calibre de cables estadounidense
AMA	Adaptación automática del motor
CC	Corriente continua
CEM	Compatibilidad electromagnética
ETR	Relé termoelectrónico
f <sub>M,N</sub>	Frecuencia nominal del motor
FC	Convertidor de frecuencia
I <sub>INV</sub>	Intensidad nominal de salida del convertidor
ILÍM.	Lím. intens.
IM,N	Corriente nominal del motor
IVLT, MÁX.	Intensidad de salida máxima
I <sub>VLT,N</sub>	Corriente nominal de salida suministrada por el convertidor de frecuencia
IP	Protección ingress
LCP	Panel de control local
MCT	Herramienta de control de movimientos
n <sub>s</sub>	Velocidad del motor síncrono
PM,N	Potencia nominal del motor
PELV	Tensión de protección muy baja
PCB	Placa de circuito impreso
Motor PM	Motor de magnetización permanente
PWM	Modulación de la anchura de impulsos
r/min	Revoluciones por minuto
Regen	Terminales regenerativos
TLÍM.	Torque limit (Límite de par)
UM,N	Tensión nominal del motor

Tabla 9.1 Símbolos y abreviaturas

#### Convenciones

Las listas numeradas indican procedimientos.

Las listas de viñetas indican otra información.

El texto en cursiva indica:

- Referencia cruzada.
- Vínculo.
- Nombre del parámetro.

Todas las dimensiones se indican en [mm].

### 9.2 Estructura de menú de parámetros

Anexo

0-0*	<b>Func./Display</b>	Principio control motor	1-75	Veloc. arranque [Hz]	3-87	Veloc. final rampa válvula retención [Hz]	5-40	Relé de función
0-0*	<b>Ajustes básicos</b>	Características de par	1-76	Intensidad arranque	3-88	Tiempo de rampa final	5-41	Retardo conex. relé
0-01	Idioma	En sentido horario	1-8*	<b>Ajustes parada</b>	3-9*	<b>Potenciación digital</b>	5-42	Retardo desconex. relé
0-02	Unidad de velocidad de motor	<b>Selección de motor</b>	1-80	Función de parada	3-9*	Tamaño de paso	5-5*	<b>Ent. pulsos</b>
0-03	Ajustes regionales	1-10	Vel. mín. para func. parada [RPM]	1-81	Vel. mín. para func. parada [Hz]	3-90	Term. 29 baja frecuencia	
0-04	Estado operación en arranque	1-1*	<b>WCh - PM</b>	1-82	Vel. mín. para func. parada [Hz]	3-91	Term. 29 alta frecuencia	
0-05	Unidad de modo local	1-14	Factor de ganancia de amortiguación	1-86	Velocidad baja desconexión [RPM]	3-92	Term. 29 valor bajo Valor	
0-1*	<b>Operac. de ajuste</b>	1-15	Low Speed Filter Time Const.	1-87	Velocidad baja desconexión [Hz]	3-93	Term. 29 valor alto Valor	
0-10	Ajuste activo	1-16	High Speed Filter Time Const.	1-9*	<b>Temperatura motor</b>	3-94	Tiempo filtro pulsos constante #29	
0-11	Ajuste de programación	1-17	Voltage filter time const.	1-90	Protección térmica del motor	3-95	Term. 33 baja frecuencia	
0-12	Ajuste actual enlazado a	1-2*	<b>Datos de motor</b>	1-91	Vent. externo motor	4-*	Term. 33 alta frecuencia	
0-13	Lectura: Ajustes relacionados	1-20	Potencia motor [kW]	1-93	Fuente de termistor	4-1*	Term. 33 valor bajo Valor	
0-14	Lectura: Prog. ajustes / canal	1-21	Potencia motor [CV]	2-*	<b>Frenos</b>	4-1*	Term. 33 valor alto Valor	
0-2*	<b>Display LCP</b>	1-22	Tensión motor	2-0*	<b>Freno CC</b>	4-10	Dirección veloc. motor	
0-20	Línea de pantalla pequeña 1.1	1-23	Frecuencia motor	2-00	Intensidad CC mantenida/precalent.	4-11	Límite bajo veloc. motor [RPM]	
0-21	Línea de pantalla pequeña 1.2	1-24	Intensidad motor	2-01	Intens. freno CC	4-12	Lím. bajo veloc. motor [Hz]	
0-22	Línea de pantalla pequeña 1.3	1-25	Veloc. nominal motor	2-02	Tiempo de frenado CC	4-13	Límite alto veloc. motor [RPM]	
0-23	Línea de pantalla grande 2	1-26	Par nominal continuo	2-03	Velocidad activación freno CC [RPM]	4-14	Lím. alto veloc. motor [Hz]	
0-24	Línea de pantalla grande 3	1-28	Comprob. rotación motor	2-04	Velocidad de conexión del freno CC [Hz]	4-16	Modo motor límite de par	
0-25	Mi menú personal	1-29	Adaptación automática del motor (AMA)	2-06	Intensidad estacionamiento	4-17	Modo generador límite de par	
0-3*	<b>Lectura LCP</b>	1-3*	<b>Dat. avanz. motor</b>	2-07	Tiempo estacionamiento	4-18	Límite intensidad	
0-30	Unidad de lectura personalizada	1-30	Resistencia estator (Rs)	2-1*	<b>Func. energ. freno</b>	4-19	Frecuencia salida máx.	
0-31	Valor mínimo de lectura personalizada	1-31	Resistencia rotor (Rr)	2-10	Función de freno	4-50	Advert. intens. baja	
0-32	Valor máximo de lectura personalizada	1-33	Reactancia fuga estator (X1)	2-11	Resistencia freno (ohmios)	4-51	Advert. intens. alta	
0-37	Texto display 1	1-34	Reactancia de fuga del rotor (X2)	2-12	Límite potencia de freno (kW)	4-52	Advert. Veloc. baja	
0-38	Texto display 2	1-35	Reactancia princ. (Xh)	2-13	Ctrl. Potencia freno	4-53	Advertencia referencia baja	
0-39	Texto display 3	1-36	Resistencia pérdida hierro (Rfe)	2-15	Comprobación freno	4-54	Advertencia referencia alta	
0-4*	<b>Teclado LCP</b>	1-37	Inductancia eje d (Ld)	2-16	Intensidad máx. de frenado de CA	4-55	Advertencia realimentación baja	
0-40	Botón (Hand on) en LCP	1-38	Inductancia eje q (Lq)	2-17	Control de sobretensión	4-56	Advertencia realimentación alta	
0-41	Botón (Off) en LCP	1-39	Polos motor	2-19	Ganancia sobretensión	4-57	Función Fallo Fase Motor	
0-42	[Auto activ.] llave en LCP	1-40	fcom a 1000 RPM	3-*	<b>Ref./rampas</b>	4-6*	<b>Bypass veloc.</b>	
0-43	Botón (Reset) en LCP	1-44	Mín. inductancia del eje d (Ld)	3-0*	<b>Límites ref.</b>	4-60	Velocidad bypass desde [RPM]	
0-44	Tecla [Off/Reset] en LCP	1-45	Mín. inductancia del eje q (Ld)	3-02	Referencia mínima	4-61	Velocidad bypass desde [Hz]	
0-45	[Bypass conv.] Llave en LCP	1-46	Position Detection Gain	3-03	Referencia máxima	4-62	Velocidad bypass hasta [RPM]	
0-5*	<b>Copiar/Guardar</b>	1-48	Punto de saturación de Ld en % de IN	3-04	Función de referencia	4-63	Veloc. bypass hasta [Hz]	
0-50	Copia con LCP	1-5*	<b>Aj. indep. carga</b>	3-1*	<b>Refs.</b>	4-64	Ajuste bypass semiauto	
0-51	Copia de ajuste	1-50	Magnet. motor a veloc. cero	3-10	Referencia interna	5-*	<b>E/S digital</b>	
0-6*	<b>Contraseña</b>	1-51	Veloc. mín. con magn. norm. [RPM]	3-11	Velocidad fija [Hz]	5-0*	<b>Modo E/S digital</b>	
0-60	Contraseña menú principal	1-52	Magnetización normal veloc. mín. [Hz]	3-13	Lugar de referencia	5-00	Modo E/S digital	
0-61	Acceso a menú princ. sin contraseña	1-55	Característica V/f - V	3-14	Referencia interna relativa	5-01	Terminal 27 modo E/S	
0-65	Código de menú personal	1-56	Característica V/f - F	3-15	Fuente 1 de referencia	5-02	Terminal 29 modo E/S	
0-66	Acceso a menú personal sin contraseña	1-58	Intens. imp. prueba con motor en giro	3-16	Fuente 2 de referencia	5-1*	<b>Entrs. digits.</b>	
0-67	Contraseña acceso al bus	1-59	Frec. imp. prueba con motor en giro	3-17	Fuente 3 de referencia	5-10	Terminal 18 Entrada digital	
0-7*	<b>Ajustes del reloj</b>	1-6*	<b>Aj. depend. carga</b>	3-19	Velocidad fija [RPM]	5-11	Terminal 19 Entrada digital	
0-70	Fecha y hora	1-60	Compensación carga baja veloc.	3-4*	<b>Rampa 1</b>	5-12	Terminal 27 Entrada digital	
0-71	Formato de fecha	1-61	Compensación carga alta velocidad	3-41	Rampa 1 tiempo acel. rampa	5-13	Terminal 29 Entrada digital	
0-72	Formato de hora	1-62	Compensación carga deslizam.	3-42	Rampa 1 tiempo desacel. rampa	5-14	Terminal 32 entrada digital	
0-74	Horario de verano	1-63	Tiempo compens. deslizam. constante	3-5*	<b>Rampa 2</b>	5-15	Terminal 33 entrada digital	
0-76	Inicio del horario de verano	1-64	Amortiguación de resonancia	3-51	Rampa 2 tiempo acel. rampa	5-16	Terminal X30/2 Entrada digital	
0-77	Fallo de reloj	1-65	Const. tiempo amortigua. de resonancia	3-52	Rampa 2 tiempo desacel. rampa	5-17	Terminal X30/3 Entrada digital	
0-81	Días laborables	1-66	Intens. mín. a baja veloc.	3-8*	<b>Otras rampas</b>	5-18	Terminal X30/4 Entrada digital	
0-82	Días laborables adicionales	1-7*	<b>Ajustes arranque</b>	3-80	Tiempo rampa veloc. fija	5-19	Terminal 37 Entrada digital	
0-83	Días no laborables adicionales	1-70	PM Start Mode	3-81	Tiempo rampa parada ráp.	5-3*	<b>Salidas digitales</b>	
0-89	Lectura de fecha y hora	1-71	Retardo arr.	3-84	Tiempo de rampa inicial	5-30	Terminal 27 salida digital	
1-*	<b>Carga y motor</b>	1-72	Función de arranque	3-85	Tiempo de rampa de válvula de retención	5-31	Terminal 29 salida digital	
1-0*	<b>Ajustes generales</b>	1-73	Motor en giro	3-86	Velocidad final de rampa de válvula de retención [RPM]	5-32	Term. X30/6 salida dig. (MCB 101)	
1-00	Modo Configuración	1-74	Veloc. arranque [RPM]	5-33	Retención	5-33	Term. X30/7 salida dig. (MCB 101)	
				5-4*	<b>Relés</b>	6-34	Term. X30/11 valor bajo Valor	









23-8*	Contador de recuperación	27-17	Arrancadores del motor	29-02	Velocidad llenado tubería [Hz]	35-27	Term. X48/7 límite temp. baja
23-80	Factor referencia potencia	27-18	Tiempo de giro de bombas no usadas	29-03	Tiempo llenado tubería	35-3*	<b>Error temp. X48/10</b>
23-81	Coste energético	27-19	Reiniciar horas de func. actuales	29-04	Ritmo llenado tubería	35-34	Term. X48/10 const. tiempo filtro
23-82	Inversión	27-2*	<b>Ajustes ancho banda</b>	29-05	Valor de consigna de llenado caudal	35-35	Term. X48/10 control temp.
23-83	Ahorro energético	27-20	Rango funcionamiento. normal	29-06	Desactivar temporizador por falta de caudal	35-36	Term. X48/10 límite temp. baja
23-84	Ahorro	27-21	Límite de seguridad	29-1*	<b>Función de barrido</b>	35-37	Term. X48/10 límite temp. baja
24-1*	<b>Funciones de aplicaciones 2</b>	27-22	Rango de func. sólo a velocidad fija	29-10	Ciclos de barrido	35-4*	<b>Entrada analógica X48/2</b>
24-10	Función bypass convertidor	27-23	Retardo conex. por etapas	29-11	Barrido en arranque/parada	35-43	Term. X48/2 intensidad baja
25-0*	<b>Ajustes del sistema</b>	27-24	Retardo desact. por etapas	29-12	Tiempo de ejecución del barrido	35-44	Term. X48/2 intensidad alta
25-00	Controlador de cascada	27-25	Tiempo manten. seguridad	29-13	Velocidad de barrido [RPM]	35-45	Term. X48/2 valor realim. / ref. Valor
25-04	Rotación bombas	27-3*	<b>Veloc. conex. por etapas</b>	29-14	Velocidad de barrido [Hz]	35-46	Term. X48/2 const. tiempo filtro
25-05	Bomba principal fija	27-30	Ajuste automático de velocidades de conexión por etapas	29-15	Retardo de desactivación del barrido	35-47	Term. X48/2 cero activo
25-06	Número bombas	27-31	Veloc. conex. por etapas [RPM]	29-20	<b>Ajuste de potencia de barrido</b>		
25-2*	<b>Ajustes ancho banda</b>	27-32	Veloc. conex. por etapas [Hz]	29-20	Derag Power [kW]		
25-20	Ancho banda conexión por etapas	27-33	Veloc. desact. por etapas [RPM]	29-21	Derag Power [HP]		
25-21	Ancho de banda de Histéresis	27-34	Veloc. desact. por etapas [Hz]	29-22	Factor de potencia de barrido		
25-22	Ancho banda veloc. fija	27-4*	<b>Ajustes conex. por etapas</b>	29-23	Retardo de potencia de barrido		
25-23	Retardo conexión SBW	27-40	Ajuste automático de ajustes de conexión por etapas	29-24	Veloc. baja [RPM]		
25-24	Retardo desconex. SBW	27-41	Retardo desact. rampa	29-25	Veloc. baja [Hz]		
25-25	Tiempo OBW	27-42	Retardo acel. rampa	29-26	Potencia veloc. baja [kW]		
25-26	Desconex. si no hay caudal	27-43	Umbral conex. por etapas	29-27	Potencia veloc. baja [CV]		
25-27	Función activ. por etapas	27-44	Umbral desconex. por etapas	29-28	Veloc. alta [RPM]		
25-28	Tiempo función activ. por etapas	27-45	Veloc. conex. por etapas [RPM]	29-29	Veloc. alta [Hz]		
25-29	Función desactiv. por etapas	27-46	Veloc. conex. por etapas [Hz]	29-30	Potencia veloc. alta [kW]		
25-30	Tiempo función desactiv. por etapas	27-47	Veloc. desconex. por etapas [RPM]	29-31	Potencia veloc. alta [CV]		
25-4*	<b>Ajustes conex. por etapas</b>	27-5*	<b>Ajustes alternancia</b>	29-32	Barrido en ancho de banda de referencia		
25-40	Retardo desactel. rampa	27-50	Alternancia automática	29-33	Límite de potencia de barrido		
25-41	Retardo acel. rampa	27-51	Evento alternancia	29-34	Intervalo de barridos consecutivos		
25-42	Umbral conex. por etapas	27-52	Intervalo tiempo alternancia	30-8*	<b>Caract. espec.</b>		
25-43	Umbral desconex. por etapas	27-53	Valor tempor. alternancia	30-8*	<b>Compatibilidad (I)</b>		
25-44	Veloc. conex. por etapas [RPM]	27-54	Alternancia a una hora	31-00	<b>Opción Bypass</b>		
25-45	Veloc. conex. por etapas [Hz]	27-55	Hora predef. alternancia	31-00	Modo bypass		
25-46	Veloc. desconex. por etapas [RPM]	27-56	Capacidad alternancia es <	31-01	Retardo arranque bypass		
25-47	Veloc. desconex. por etapas [Hz]	27-58	Ejecutar siguiente retardo bomba	31-02	Retardo descon. bypass		
25-5*	<b>Ajustes alternancia</b>	27-6*	<b>Entrs. digits.</b>	31-03	Activación modo test		
25-50	Alternancia bomba principal	27-60	Entrada digital Terminal X66/1	31-10	Cód. estado bypass		
25-51	Evento alternancia	27-61	Entrada digital Terminal X66/3	31-11	Horas func. bypass		
25-52	Intervalo tiempo alternancia	27-62	Entrada digital Terminal X66/5	31-19	Activación remota de bypass		
25-53	Valor tempor. alternancia	27-63	Entrada digital Terminal X66/7	35-0*	<b>Op. entr. sensor</b>		
25-54	Hora predef. alternancia	27-64	Entrada digital Terminal X66/9	35-0*	<b>Error entr. temp.</b>		
25-55	Alternar si la carga < 50%	27-65	Entrada digital Terminal X66/11	35-00	Term. X48/4 unidad temp.		
25-56	Modo conex. por etapas en altern.	27-66	Entrada digital Terminal X66/13	35-01	Term. X48/4 tipo entr.		
25-58	Ejecutar siguiente retardo bomba	27-7*	<b>Conexiones</b>	35-02	Term. X48/7 unidad temp.		
25-59	Ejecutar si hay retardo de red	27-70	Relé	35-03	Term. X48/7 tipo entr.		
25-8*	<b>Status</b>	27-9*	<b>Lecturas de datos</b>	35-04	Term. X48/10 unidad temp.		
25-80	Estado cascada	27-91	Cascade Reference	35-05	Term. X48/10 tipo entr.		
25-81	Estado bomba	27-92	% Of Total Capacity	35-06	Func. alarma sensor temp.		
25-82	Bomba principal	27-93	Cascade Option Status	35-1*	<b>Error temp. X48/4</b>		
25-83	Estado relé	27-94	Estado del sistema de cascada	35-14	Term. X48/4 const. tiempo filtro		
25-84	Tiempo activ. bomba	27-95	Advanced Cascade Relay Output [bin]	35-15	Term. X48/4 control temp.		
25-85	Tiempo activ. relé	27-96	Extended Cascade Relay Output [bin]	35-16	Term. X48/4 límite temp. baja		
25-86	Reiniciar contadores relés	29-0*	<b>Water Application Functions</b>	35-17	Term. X48/4 límite temp. baja		
25-9*	<b>Servicio</b>	29-0*	<b>Llenado tuberías</b>	35-2*	<b>Error temp. X48/7</b>		
25-90	Parada bomba	29-00	Activación llenado tubería	35-24	Term. X48/7 const. tiempo filtro		
25-91	Altern. manual	29-01	Velocidad llenado tubería [RPM]	35-25	Term. X48/7 control temp.		
				35-26	Term. X48/7 límite temp. baja		

## Índice

### A

Abreviatura.....	84
Adaptación automática del motor.....	31
Advertencias.....	40
Aislamiento de interferencias.....	22
Ajuste.....	32
Ajustes predeterminados.....	27
Alarmas.....	40
Almacenamiento.....	11
AMA.....	38, 42, 46
Armónicos	
Armónicos.....	8
Arranque.....	27
Arranque accidental.....	9, 37
Auto on.....	26, 32, 37
Auto On.....	39
Autorrotación.....	10

### B

Bus CC.....	41
-------------	----

### C

CA	
Entrada de CA.....	8
Forma de onda de CA.....	8
Red de CA.....	8

### Cable

de motor.....	17
Especificaciones.....	70
Longitud del cable de motor.....	70
Cable apantallado.....	17, 22
Cable de motor.....	14
Cable de puesta a tierra.....	14
Cableado de control.....	14, 17, 20, 22
Cableado de control del termistor.....	19
Cableado de potencia de entrada.....	22
Cableado de potencia de salida.....	22
Cableado del motor.....	17, 22
Carga compartida.....	9, 53, 54, 55, 56, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65
CEI 61800-3.....	18
Certificación.....	8
Comando de arranque/parada.....	34
Comando externo.....	8, 40
Comandos remotos.....	4
Comunicación serie.....	19, 26, 37, 38, 39

Comunicación serie RS485.....	21
Condiciones ambientales.....	70
Conexión a tierra.....	22
Conexión eléctrica.....	14
Conformidad con UL.....	78
Control	
Características de control.....	73
Control local.....	24, 26, 37
Controladores externos.....	4
Convención.....	84
Convertidor de frecuencia múltiple.....	14
Corriente de fuga.....	10, 14
Corriente RMS.....	8
Cortocircuito.....	43
Cos $\phi$ .....	72
Coseno $\phi$ .....	69

### D

Datos del motor.....	28, 32, 42, 50
Desconexión.....	36
Desconexión	
Bloq. por alarma.....	40
Desconexión.....	40
Nivel de desconexión.....	75, 76, 77
Desconexión de entrada.....	18
Desconexión segura de par.....	21
Desequilibrio de tensión.....	41
Despiece.....	6, 7

### E

Ecualización de potencial.....	15
Ejecutar comando.....	32
Elementos suministrados.....	11
Elevación.....	12
EMC.....	14
Enclavamiento.....	34
Entorno.....	70
Entrada analógica.....	19, 41, 70
Entrada de CA.....	18
Entrada de pulsos.....	72
Entrada digital.....	19, 20, 39, 42, 71
Equipo auxiliar.....	22
Equipo opcional.....	18, 20, 24
Espacio libre para la refrigeración.....	22
Especificaciones.....	21
Esquema del cableado.....	15
Estructura de menú de parámetros.....	85

Estructura del menú.....	25
<b>F</b>	
Factor de potencia.....	8, 22, 69
Factor de potencia de desplazamiento.....	69
Factor de potencia real.....	69
FC.....	21
Filtro RFI.....	18
Frecuencia de conmutación.....	39
Frenado.....	38, 43
Fusible.....	14, 22, 44, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82
Fusibles.....	48
<b>G</b>	
Giro accidental del motor.....	10
Giro del motor.....	32
Golpe.....	11
<b>H</b>	
Hand on.....	26, 37
<b>I</b>	
Inicialización.....	27
Inicialización manual.....	27
Instalación	
Entorno de instalación.....	11
Instalación.....	20, 21, 22
Intensidad	
de CC.....	8
nominal.....	42
Intervalo de corriente.....	71
Modo intens.....	71
Nivel de intensidad.....	71
Intensidad de CC.....	14, 38
Intensidad de entrada.....	18
Intensidad de salida.....	38
Intensidad del motor.....	31
Interferencia EMC.....	17
Interferencias eléctricas.....	14
Interruptor.....	21
Interruptor de desconexión.....	24
<b>L</b>	
Lazo abierto.....	21
Lazo cerrado.....	21
Límite de intensidad.....	50
Límite de par.....	50

**M**

Magnetotérmico.....	22, 74, 75, 76, 77
Mantenimiento	
Mantenimiento.....	37
MCT 10.....	19, 24
Menú principal.....	25
Menú rápido.....	25
Modbus RTU.....	21
Modo de estado.....	37
Modo reposo.....	39
Montaje.....	12, 22
Motor	
Datos del motor.....	46
Estado del motor.....	4
Intensidad de salida.....	41
Intensidad del motor.....	8, 25, 46
Potencia del motor.....	14, 25, 46
Rendimiento de salida (U, V y W).....	69
Salida del motor.....	69
Termistor.....	36
Termistor del motor.....	36
Motor PM.....	29

**N**

Nivel de tensión.....	71
-----------------------	----

**O**

Opción de comunicación.....	44
Optimización automática de energía.....	31

**P**

Panel de control local (LCP).....	24
Pantalla de estado.....	37
Par	
Características de par.....	69
de arranque.....	69
Parada externa.....	35
Pares de apriete de los terminales.....	73
PELV.....	36, 70, 71, 72, 73
Pérdida de fase.....	41
Permiso de arranque.....	35, 38
Personal cualificado.....	9
Placa de características.....	11
Placa posterior.....	12
Potencia de entrada.....	8, 14, 17, 18, 22, 24, 40, 48
Potenciómetro.....	34
Programación.....	20, 24, 25, 26, 41
Protección de sobrecorriente.....	14
Protección frente a transitorios.....	8

Protección térmica.....	8	Setpoint.....	39
Protección térmica del motor.....	36	Símbolo.....	84
Puente.....	20	SmartStart.....	27
<b>R</b>		Sobrecarga	
Realimentación.....	21, 22, 38, 45, 48	Par de sobrecarga.....	69
Realimentación		alta.....	69
Realimentación.....	33	normal.....	52, 57, 69
Realimentación del sistema.....	4	Sobretensión.....	39, 50, 69, 72
Realizar.....	22	STO.....	21
Recorrido de los cables.....	22	<b>T</b>	
Recursos adicionales.....	4	Tamaño de cable.....	14, 17
Red		Tarjeta de control.....	41
Tensión de red.....	25	Tarjeta de control	
Transitorio.....	8	Comunicación serie USB.....	73
Red aislada.....	18	Rendimiento de la tarjeta de control.....	73
Red de CA.....	18	Tarjeta de control, comunicación serie RS485.....	70
Ref.....	25	Tarjeta de control, salida de 10 V CC.....	72
Ref.		Tarjeta de control, salida de 24 V CC.....	72
Referencia.....	33	Tecla de funcionamiento.....	25
Referencia.....	25, 37, 38, 39	Tecla de menú.....	25
Referencia analógica de velocidad.....	34	Tecla de navegación.....	25, 28, 37
Referencia de velocidad.....	21, 32, 34, 37	Tensión alta.....	9, 24
Referencia remota.....	38	Tensión de alimentación.....	19, 24, 44
Refrigeración.....	11	Tensión de entrada.....	24
Registro de alarmas.....	25	Tensión de red.....	38
Registro de fallos.....	25	Terminal 53.....	21
Reinicio.....	25, 26, 27, 39, 40, 41, 47	Terminal 54.....	21
Reinicio automático.....	24	Terminal de control.....	26, 28, 37, 39
Reinicio de alarma externa.....	35	Terminal de entrada.....	18, 21, 24, 41
Relé		Terminal de salida.....	24
Relay 2.....	72	Termistor.....	19, 42
1.....	72	Tiempo de aceleración.....	50
Salida de relé.....	72	Tiempo de deceleración.....	50
Relés.....	20	Tiempo de descarga.....	9
Reparaciones.....	37	Toma de tierra.....	17, 18, 22, 24
Requisitos de espacio libre.....	11	Triángulo conectado a tierra.....	18
Reset.....	24	Triángulo flotante.....	18
Resolución de problemas.....	48	<b>U</b>	
RS-485.....	36	Uso previsto.....	4
<b>S</b>		<b>V</b>	
Salida analógica.....	19, 71	Velocidad del motor.....	28
Salida digital.....	71	Vibración.....	11
Seguridad.....	10	VVC+.....	29
Señal analógica.....	41		
Señal de control.....	37		
Señal de entrada.....	21		



130R0541

KSB Aktiengesellschaft  
67225 Frankenthal • Johann-Klein-Str. 9 • 67227 Frankenthal (Deutschland)  
Tel. +49 6233 86-0 • Fax +49 6233 86-3401  
[www.ksb.de](http://www.ksb.de)

MG21H205



\* M G 2 1 H 2 0 5 \*